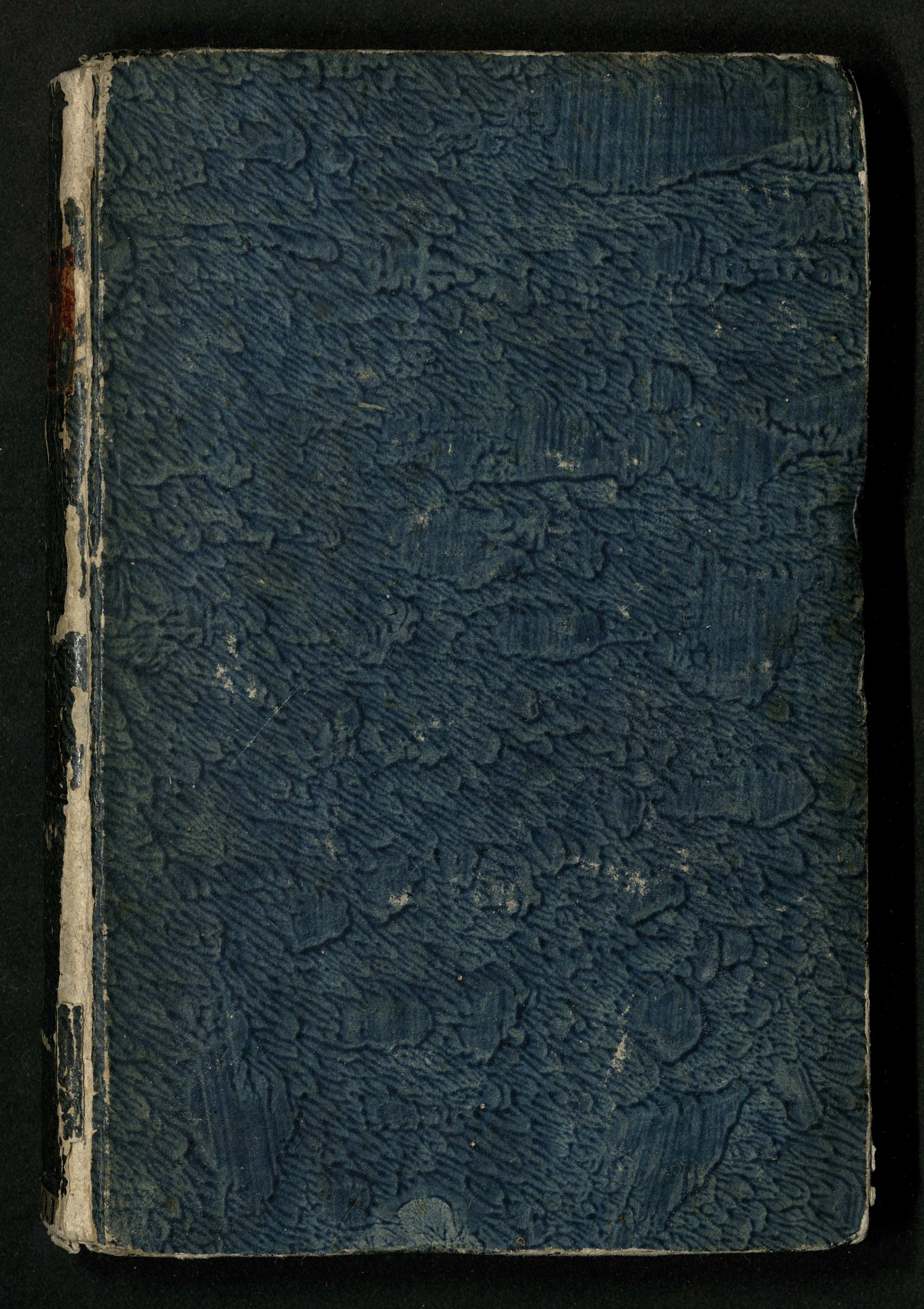



ЗАЛА 18
ШКАФЪ 66
ПОЛКА 6
№ 12
№ 4280.



НАЧАЛЬНЫЯ ОСНОВАНІЯ ФОРТИФИКАЦІИ,

сочиненныя

господиномъ Профессоромъ

БАРОНОМЪ ВОЛЬФОМЪ,

а

съ Латинскаго языка

переведенныя

Артиллеріи Капитаномъ

ЯКОВОМЪ КОЗЕЛЬСКИМЪ.





ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ

при Императорской Академіи Наукъ

1765 года.

Его Сіятельству

ГРАФУ

ГРИГОРЬЮ ГРИГОРЬЕВИЧУ

ОРЛОВУ,

Высокопревосходительному господину

Генералу Фелдцейгмейстеру,

и

Инженернаго Корпуса Генералу Директору,

Кавалергардскаго Корпуса Шефу,

ЕЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА

ГЕНЕРАЛУ АДЪЮТАНТУ,

Дѣйствительному Каммергеру,

Лейбгвардіи Коннаго полку Подполковнику,

Опекунской Канцеляріи Президенту,

и

орденовъ святаго Апостола Андрея, святаго Александръ Невскаго и святыя Анны

КАВАЛЕРУ.

СІЯТЕЛЬНѢЙШІЙ ГРАФЪ

МИЛОСТИВОЙ ГОСУДАРЬ!

ИМѢю честь поднесть сей мой переводъ Фортификаціи, сочиненной Профессоромъ Барономъ Вольфомъ, вашему Графскому Сіятельству; какъ любителю наукъ, по усердію, и какъ Генералу Фелдцейгмейстеру, по долгу

пребыванія моего подъ повелѣніемъ вашего Сіятельства; и весьма щасшливымъ себя сочту, когда ваше Графское Сіятельство сей мой трудъ милостиваго вашего принятія удостоите; а я съ глубочайшимъ моимъ къ особѣ вашего Сіятельства почтеніемъ пребуду.

ВАШЕГО ГРАФСКАГО СІЯТЕЛЬСТВА

Милостиваго Государя

всенижайшій слуга

ЯКОВЪ КОЗЕЛЬСКОЙ.

ПРЕДИСЛОВІЕ АВТОРОВО

Правила Фортификаціи намѣренъ я предложить съ доказательствомъ; а чтобъ ихъ можно было лучше выразумѣть, то приложилъ я притомъ лучшіе манеры укрѣпленія. И понеже не льзя обстоятельно разсуждать о разныхъ манерахъ укрѣпленія, ежели прежде не будутъ извѣстны всѣ линеи и углы, случающіеся при такихъ укрѣпленіяхъ; притомъ же знаніе ихъ весьма нужно какъ при черченіи на бумагѣ, такъ и при дѣйствительномъ строеніи крѣпостей: того ради показалъ я, какимъ образомъ помощію Геометрической и Тригонометрической выкладки, по даннымъ нѣкоторымъ линеямъ и угламъ, въ силу основательныхъ правилъ сыскивать другіе. Изъ чего узнать можно будетъ, какъ бы еще и больше могло произойти приращенія Фортификаціи, ежели бы упражняющіеся въ наукахъ научились прежде хорошо Геометріи и Тригонометріи: чего ради совѣтую я желающимъ

учиться фортификацїи, чтобъ они не начинали ее прежде, пока не выучатъ хорошо Геометрїю и Тригонометрїю. О надобности Фортификацїи говорить мнѣ нѣтъ нужды. Всякъ знаетъ, что безъ помощи ея государства стоять не могутъ. Знанїе ея полезно всѣмъ тѣмъ, которые ходятъ въ походы. Полезно тѣмъ, которые по окончанїи наукъ ѣздятъ въ другїя государства, для осмотрѣнїя тамъ разныхъ крѣпостей. И наконецъ полезно и тѣмъ, которые любятъ читать вѣдомости во время войны о нападенїи, оборонѣ и взятьи крѣпостей; хотя людямъ, имѣющимъ последнее намѣренїе, и нѣтъ нужды вступать въ такое твердое обученїе Геометрїи и Тригонометрїи, такъже и въ черченїе крѣпостей.

)o(

ПРЕДИСЛОВІЕ КЪ ЧИТАТЕЛЮ

отъ трудившагося въ переводѣ.

Можетъ статься, вы, благосклонной читатель, разсуждать будете, для чего я взялся переводить сію книгу, а не другаго какого Автора, обращавшагося дѣйствительно въ военной службѣ; то я вамъ на то въ отвѣтъ представлю, что хотя то и правда, что онъ не былъ дѣйствительно военнослужащей человѣкъ, и потому не видалъ военныхъ дѣлъ и случаевъ, но изъ того не слѣдуетъ, чтобъ онъ, не видавъ ихъ, не могъ знать про нихъ обстоятельно, имѣя къ тому охоту и великое знаніе въ *Математикѣ*.

Правда что нѣкоторые люди, или по самолюбію, либо по фальшивому предразсужденію думаютъ, якобы человѣкъ, упражнявшійся съ молодыхъ лѣтъ въ одномъ знаніи, не можетъ быть способенъ къ другому; но сіе мнѣніе такъ несправедливо, что къ опроверженію его никакова усилія не надобно.

ПРЕДИСЛОВІЕ

Изъ Исторіи извѣстно намъ, что Ксантиппъ Философъ побѣдилъ храбраго и разумнаго Генерала Регула; и такъ изъ сего видно, что Философія ему не помѣшала быть искуснымъ и въ военной наукѣ; также и Діонъ Сиракузской, хотя и страстную охоту имѣлъ къ Философіи, и весь свой вѣкъ въ ней упражнялся; однако, когда онъ предпріялъ искоренить изъ Сиракузъ тираннію, то расположилъ, производилъ и довелъ свое намѣреніе до желаннаго конца такъ хорошо, что я не думаю, чтобъ какой искусной въ военныхъ дѣлахъ человѣкъ могъ сыскать въ той его войнѣ что нибудь порицанія достойное, не упоминая о другихъ подобныхъ сему случаяхъ.

Тожъ самое разумѣть должно и въ разсужденіи моего Автора. Правда что онъ написалъ свою Фортификацію не такъ пространно, чтобъ въ ней всѣ военныя дѣла безъ изъятія были описаны; но генеральныя правила Фортификаціи написалъ онъ хорошо и порядочно, такъ что начинающіе учиться (для коихъ я перевелъ сію книгу), безъ трудности понять ее и къ разсужденію о качествѣ укрѣпленій довольное руководство получить могутъ.

КЪ ЧИТАТЕЛЮ

Я прошу васъ, благосклонный читатель, не подосадовать на меня въ томъ, что я не перемѣнилъ Авторова чертежа о новомъ Вобановомъ манерѣ, которой съ описанїемъ его нѣсколько не сходенъ. Я не здѣлалъ сего для того, что кто разумѣть будетъ сїю Фортификацїю, тотъ можетъ увидѣть сїю погрѣшность изъ описанїя, и узнаетъ, какъ ее при черченїи сего манера поправить. При семъ я желаю вамъ, благосклонный читатель, пользоваться сею книгою, и пребуду

вашъ доброжелатель

ЯКОВЪ КОЗЕЛЬСКОЙ.



НАЧАЛЬНЫЯ ОСНОВАНІЯ ФОРТИФИКАЦІИ

ГЛАВА ПЕРЬВАЯ.

О ПРАВИЛАХЪ УКРѢПЛЕНІЯ

Опредѣленіе I.

Фортификацїя или военная Архитектура есть наука укрѣпленїя мѣстъ, такимъ образомъ, чтобъ малое число людей, будучи въ лучшемъ состоянїи, противъ большаго могли обороняться.

Слѣдствіе

2. По сему слѣдуетъ, что способъ укрѣпленія мѣстъ долженъ сходствовать съ способомъ атаки, или нападенія на нихъ.

Слѣдствіе

3. И такъ ежели способъ атаки перемѣняется, то и способъ укрѣпленія перемѣняться долженъ.

Слѣдствіе

4. По сему никакой способъ укрѣпленія постояннымъ назваться не можетъ, развѣ въ такомъ случаѣ, когдабъ сыскаться могъ способъ атаки непремѣнной; но понеже атака всегда перемѣняется, то потому и укрѣпленіе мѣстъ перемѣняться должно.

Слѣдствіе

5. Ежели кто разсуждать хочетъ о добротѣ какого укрѣпленія, то долженъ онъ разсмотрѣть сперьва способъ

способъ атаки, употребляемой въ тогдашнее время, когда оно состроено, и сличить его съ способомъ укрѣпленія.

Слѣдствіе

6. Всѣ части крѣпостнаго строенія должны быть такова состоянія, чтобъ онѣ могли выдерживать силу непріятельскихъ орудій.

Слѣдствіе

7. Крѣпость строить должно такимъ образомъ, чтобъ она какъ можно меньшимъ числомъ людей могла обороняться (по §. 1.).

Примѣчаніе

8. Подлинно тѣ сберегаютъ великія суммы денегъ, которые при строеніи крѣпостей наблюдаютъ сіе правило.

Слѣдствіе

9. Чтобъ осажденные въ крѣпости могли быть въ лучшемъ состоя-

нїи, нежели осаждающїе (по §. I.), то должно имъ быть прикрытымъ отъ ударовъ изъ пушекъ и мортиръ непрїятельскихъ, а непрїятелямъ напротивъ того противъ ударовъ изъ крѣпостныхъ орудїй слѣдуетъ быть открытымъ.

Слѣдствїе

10. По сему всѣ крѣпостнаго строенїя части такъ располагать должно, чтобъ онѣ взаимно себя обоpонять могли, и всѣ бы около крѣпости лежащїя мѣста осажденнымъ были видны.

Слѣдствїе

11. И для того близко подлѣ крѣпости не должно оставлять ни холмовъ, ни другихъ какихъ возвышенныхъ мѣстъ, за которыми непрїятель стоя, можетъ быть въ безопасности отъ крѣпостныхъ орудїй.

Примѣчаніе

12. И для того строить крѣпости на низкихъ мѣстахъ не хорошо; а ежели необходимо надобно будетъ укрѣпить такое низкое мѣсто, то должно укрѣпить притомъ и близлежащія высокія мѣста.

Опредѣленіе

13. Валомъ называется возвышенная насыпью около какого нибудь мѣста куча земли.

Слѣдствіе

14. Понеже непріятели разбиваютъ крѣпость пушками, то и осажденные должны употреблять противъ ихъ пушки. А какъ для пушекъ надобно довольно пространнаго мѣста, какъ ради того, что онѣ велики, такъ и для того, что онѣ послѣ выстрѣла подаются назадъ, то для того должно быть и валу широкому. Но какъ его всего дѣлать изъ камня станетъ дорого, то для того крѣпости окружать должно земляным валомъ.

Слѣдствїе

15. А какъ валъ дѣлается изъ насыпной земли (по §. 13.), то для того крѣпости надобно окружать рвами, а наипаче, что они дѣлаютъ непрїятелямъ трудной приступъ.

Слѣдствїе

16. Чего ради рву должно опредѣлять такую ширину и глубину, чтобъ выкопанной земли довольно было на валъ.

Примѣчанїе

17. Потому что очень бы дорого стало землю для валу привозить изъ другаго мѣста, также и лишнюю отвозить въ другое мѣсто.

Слѣдствїе

18. Понеже осажденные должны быть прикрыты отъ ударовъ изъ непрїятельскихъ пушекъ (по §. 9.), то для того наружнюю часть вала должно дѣлать выше, нежели внутреннюю,

нюю, на которой стоятъ осажденные солдаты.

Слѣдствіе

19. А какъ землю насыпать перпендикукярно, такъ, какъ каменное строеніе дѣлается, не льзя, то для того должно дѣлать земляной валъ съ обѣихъ сторонъ отлогой.

Примѣчаніе

20. Всякія плотины изъ земли дѣлаются съ обѣихъ сторонъ отлого, да и самая натура здѣлала горы отлогія.

Опредѣленіе

21. брустверъ или грудная оборона называется наружняя часть валу DEFI, которая прикрываетъ солдатъ, Таб. I.
поставленныхъ на валу отъ ударовъ Фиг. I.
изъ непріятельскихъ пушекъ.

Слѣдствіе

22. И такъ толстота бруствера должна быть такая, чтобъ ядра изъ непріятельскихъ пушекъ пробить

его не могли, то есть въ 20 или 24 фута, по правиламъ артиллерiи.

Слѣдствiе

23. А какъ обыкновенно человѣческой ростъ бываетъ въ шесть футъ, то для того высоту бруствера должно дѣлать въ 6, а много въ 7 футъ.

Слѣдствiе

24. А чтобъ осажденные могли вредить непрiятеля въ близости изъ мѣлкаго ружья, то для того при брустверѣ дѣлается банкетъ BCD, котораго высота BC въ $1\frac{1}{2}$ фута, а ширина CD въ 3 фута. Сiи мѣры можно удвоить, ежели высота бруствера будетъ въ 7 футъ.

Определѣнiе

25. Валгангомъ называется внутренняя часть вала AB, на которомъ ставятся пушки, и осажденные отправляютъ свою должность.

Слѣд-

Слѣдствіе

26. Ширина его должна быть въ 24, а много въ 30 футъ, по правиламъ артиллеріи.

Опредѣленіе

27. бермою называется горизонтальная площадь I G, находящаяся между основаніемъ вала и рвомъ, которой ширина полагается въ 6 футъ. Она дѣлается какъ для соблюденія крѣпости вала, такъ и для недопущенія выбитой пушечными ударами земли къ паденію въ ровъ. Таб. 1. Фиг. 2.

Примѣчаніе

28. *По сему не безполезно дѣлаютъ тѣ люди, которые усаживаютъ берму терновникомъ.*

Опредѣленіе

29. бастіонъ есть часть вала A B C D, которая изъ прочаго строенія выставливается наружу. Таб. 1. Фиг. 2.

Опредѣленіе

30. Фасами называются линеи BC и CS, содержащія въ себѣ уголъ бастіона или другаго какого строенія.

Опредѣленіе

31. Куртиною называется линея AE, находящаяся между двумя бастіонами.

Опредѣленіе

32. Фланкъ есть линея AB, которая проводится отъ конца фаса къ куртинѣ.

Примѣчаніе

33. Понеже фланкъ обороняетъ фасъ противустоящаго бастіона, то для того фланкъ называется линеею, которая обороняетъ другую линею.

Примѣчаніе

34. Фасы, фланки и куртины всю окружность вала составляютъ; однако и кромѣ сихъ линей суть при укрѣпленіяхъ и другія, которыя служатъ или къ начерченію ихъ на бумагѣ, либо къ означе-

нїю на полѣ, или къ какому нибудь вычисленїю.

Опредѣленїе

35. Наружной бокъ или сторона полигона, есть линея C F, проведенная отъ шпица одного бастїона C къ шпицу другаго бастїона F. Таб. 1. Фиг. 2.

Опредѣленїе

36. Ежели куртины продолжить съ обѣихъ сторонъ до тѣхъ мѣстъ, пока онѣ сойдутся въ точкахъ H и G, то линея G H будетъ внутренной бокъ полигона.

Опредѣленїе

37. Полугоржа A H есть полуразность между куртиною E A и внутреннимъ бокомъ полигона G H.

Опредѣленїе

38. Радїусъ меньшой K H есть тотъ, которымъ означается кругъ, въ коемъ описать можно внутреннїй полигонъ или многоугольникъ.

Опре-

Определенiе

39. Радiусъ большiй KC есть тотъ, которымъ описать можно кругъ, содержащiй въ себѣ наружной полигонъ или многоугольникъ.

Определенiе

40. Капиталь HC есть прямая линея, проведенная отъ верьха угла внутренняго многоугольника къ шпицу бастiона.

Определенiе

41. Дефенслинея большая EC есть прямая линея, проведенная отъ шпица бастiона C къ точкѣ E, гдѣ разрѣзываются между собою противоположенной фланкъ LE съ куртиною EA.

Определенiе

42. Меньшая дефенеслинея CI есть не что иное, какъ фасъ продолженной до куртины.

Определенiе

43. Секондфланкъ есть часть куртины EI, находящаяся между большою и меньшою дефенслинеями.

Опре-

Определенїе

44. Уголъ полигона или многоугольника G H T или T C V есть тотъ, которой состоитъ изъ двухъ внутреннихъ или наружныхъ боковъ полигона.

Определенїе

45. Уголъ бастїона B C S есть тотъ, которой состоитъ изъ двухъ фасовъ B C и C S.

Определенїе

46. Уголъ плечной A B C, которой состоитъ изъ фаса C B и фланка A B.

Определенїе

47. Уголъ уменшенной F C B есть тотъ, которой состоитъ изъ стороны наружнаго полигона F C и фаса C B.

Следствїе

48. И такъ онъ будетъ разность между половиною угла бастїона B C H и половиною угла полигона F C H.

Опре-

Опредѣленіе

49. Оборонительной уголъ внутренній CIA есть тотъ, которой состоитъ изъ меньшой дефенслинеи и куртины.

Опредѣленіе

50. Оборонительной уголъ наружной COF есть тотъ, которой произходитъ отъ взаимнаго между собою разсѣченія двухъ меньшихъ дефенслиней.

Опредѣленіе

51. Уголъ центральной или уголъ при центрѣ CKF есть тотъ, которой состоитъ изъ двухъ радіусовъ, проведенныхъ изъ двухъ угловъ полигона F и C или шпицовъ бастіоновъ къ центру круга K.

Примѣчаніе

52. Въ слѣдующей таблицѣ положены имена всѣхъ частей крѣпостнаго строенія.

1. Валъ.

1. ВалЪ.
2. бастїонЪ A B C D.
3. Наружной бокЪ полигона F C
4. Внутреннїй бокЪ полигона G H.
5. ФасЪ B C.
6. ФланкЪ B A.
7. СекондфланкЪ E I.
8. Горжа A H D.
9. Полугоржа A H.
10. Куртина E A.
11. Капиталь C H.
12. Меньшая дефенслинея C I.
13. большая дефенслинея C E.
14. большой радїусЪ K C.
15. Меньшой радїусЪ K H.
16. УголЪ полигона A H D.
17. УголЪ плечной A B C.
18. УголЪ фланка B A E.
19. УголЪ бастїона B C S.
20. УголЪ уменшенной B C F.
21. УголЪ центральной G K H
22. Оборонительной уголЪ наружной C O F.
23. Оборонительной уголЪ внутренной C I A.
24. Внутренняя крутость A K.
25. ВалгангЪ A B.
26. банкетЪ B D.
27. брустьерЪ E F.
28. Наружняякрутость
29. F I.
30. берма G I
31. Скарпа G H.
32. Контрескарпа L M.
33. Фоссебрея.
34. Покрытый путь M N.
ГласисЪ Q R.

Теорема

53. ВалЪ оборонять должно изЪ мѢлкаго ружья.

Дока-

Доказательство

Когда мѣлкимъ ружьемъ отъ непрїятеля обороняться и поражать его довольно можно, притомъ же мѣлкое ружье употреблять гораздо легче и способнѣе, также и съ меньшимъ иждивенїемъ пороха, нежели пушки, то для того ружейная оборона предпочитается пушечной.

Примѣчанїе

54. Правда и то, что въ такомъ разстоянїи, которое ружейнаго выстрѣла не обезсиливаетъ, тѣмъ сильнѣе будутъ удары пушечныхъ ядеръ, и въ такомъ случаѣ хорошо употреблять для прогнанїя непрїятеля картечи.

Слѣдствїе

55. Изъ опытовъ извѣстно, что горизонтальной выстрѣлъ изъ мѣлкаго ружья не простирается далѣе 720 Рейнландскихъ футъ, и для того большая дефенслинея сей длины превосходить не должна, а наипаче

паче когда флангъ къ ней будетъ перпендикулярной.

Слѣдствіе

56. И вообще всякая дефенслинея не должна быть длиннѣе 720 футовъ или 60 рутъ рейнландскихъ.

Примѣчаніе

57. Правда что Мелдеръ полагаетъ дефенслинею въ 65 рутъ, Шейтеръ въ 70 и 82, Графъ Паганъ и Графъ Вобанъ, также Антоній Девилле опредѣляютъ ее въ 75 рутъ, но для показанныхъ въ §. 54 причинъ Боргсдорфъ не принимаетъ ее длиннѣе 60 рутъ.

Теорема

58. Ежели изъ концовъ какой линеи АВ провесть параллельныя линеи АС и ВD, по которымъ пушки или ружья направленны будутъ, то количество обороны измѣряется перпендикулярною линеею АВ. Таб. I. Фиг. 3.

Доказательство

Ежели положить, что линея А Е раздѣлена на четыре равныя части, и чрезъ точки раздѣленія 1, 2, 3 и прочая провесть прямыя линеи, параллельныя между собою и съ линеями А С и В D. А какъ параллельныя линеи всегда имѣютъ между собою одинаковы разстоянія, и такъ ежели пространство между двумя параллельными линеями будетъ столь велико, что можно будетъ тамъ стоять одной пушкѣ или солдату, то извѣстно, что ежели стрѣлять по направленію А С, то не больше поставить можно на линеи прямой, косой А Е или кривой Н I, какъ на перпендикулярной А В, и такъ перпендикулярная линея А В будетъ мѣра количества обороны.

Слѣдствіе

59. А ежели по данному углу А В Е и линеи А В опредѣлить число

футовЪ, потребное для одного солдата или одной пушки, то сыщется количество обороны.

СлѢдствiе

60. Когда выстрѢлы будутЪ кЪ оборонительной линеи перпендикулярны, то количество обороны такЪ будетЪ содержаться, какЪ длина той линеи, а ежели не будутЪ перпендикулярны, то меньше.

Теорема

61. КрѢпости, состоящей изЪ однихЪ простыхЪ угловЪ или и изЪ бастiоновЪ, безЪ фланковЪ надлежащимЪ образомЪ обороняить не можно.

Доказательство

Когда крѢпость состоять будетЪ изЪ однихЪ простыхЪ угловЪ, какЪ ABC, BCD и прочая; и ежели непрiятель подойдетЪ кЪ углу C, то его ни и изЪ какой точки линей CD Таб. 1. Фиг. 4.

и B C видѣть, слѣдовательно и вредить не льзя (§. 10.) ч. б. п.

Таб. 1. Фиг. 5. А ежели бастіоны состоять будутъ изъ однихъ фасовъ, то изъ вышеписаннаго доказательства извѣстно, что угловъ G и H оборонять не можно ч. б. в.

Теорема

62. бастіоны состоять должны изъ фасовъ и фланковъ.

Доказательство

Въ крѣпости не должно быть никакое такое мѣсто, котораго бъ съ другаго видѣть и оборонять не можно было (§. 10.). Но ежели бастіоны изъ фасовъ и фланковъ состоятъ, то въ такомъ случаѣ всѣ мѣста съ другихъ оборонять можно, потому что нѣтъ никакой такой точки на фасѣ B C, котораябъ не оборонена была изъ противустоящаго фланка E L, также нѣтъ

Таб. 1. Фиг. 2.

ника-

никакой точки на куртинѣ А Е, котораябъ не оборонена была съ близлежащихъ фланковъ ВА и EL, и наконецъ нѣтъ никакой точки на фланкѣ ВА, котораябъ не оборонена была съ другаго фланка EL. А ежели не будетъ фланковъ или фасовъ при крѣпости, то могутъ быть въ такомъ случаѣ нѣкоторыя мѣста безъ обороны (§. 61.), и для того бастiоны состоять должны изъ фасовъ и фланковъ.

Теорема

63. Фасы не должны быть короче 24, ни длиннѣе 30 рейнландскихъ рутъ.

Доказательство

Понеже непрiятели обыкновенно приступъ дѣлаютъ къ крѣпости чрезъ фасъ, то по семубъ слѣдовало лучше быть фасамъ короткимъ, нежели длиннымъ, какъ то и другiя при-

чины утверждают сїе мнѣнїе, то есть, что короткїе фасы не такъ открыты непрїятелю; но съ другой стороны понеже на фасахъ ставятся пушки противъ непрїятельскихъ пушекъ, и съ фасу обороняется наружное строенїе, то для тогобъ надлежало имъ быть длиннымъ: чего ради когда для однихъ причинъ должно быть фланкамъ короткимъ, а для другихъ длиннымъ, то для того наилучше ихъ дѣлать посредственной длины, то есть, чтобъ не были они короче 24 и длиннѣе 30 рутъ.

Примѣчанїе

64. О длинѣ фасовъ заботиться нѣтъ нужды, толькобъ не погрѣшено было въ недостаткѣ, и фланки бы такъ расположены были, чтобъ они имѣли довольную оборону.

Теорема

65. Полагая одинъ уголъ, подъ которымъ фланкъ стоитъ на дефенслинеи,

линеи, лучше всегда дѣлать фланки длиннѣе, нежели короче.

Доказательство

Понеже фланки обороняютъ фасы, чрезъ которые непріятель дѣлаетъ приступъ къ крѣпости, и такъ чѣмъ большимъ числомъ пушекъ стрѣлять съ нихъ можно, тѣмъ большую произвесть можно оборону; а какъ на большемъ фланкѣ больше уставиться можетъ пушекъ, то для того фланки длинные предпочитать должно короткимъ.

Примѣчаніе

66. Въ излишествѣ длины фланка погрѣшности не будетъ, а ниже сего объявлено будетъ, что нѣтъ въ томъ трудности, чтобъ опредѣлить имъ настоящую длину.

Теорема

67. Фланкъ на дефенслинеи долженъ стоять перпендикулярно.

Доказательство

Ежели фланкъ стоитъ перпендикулярно на дефенслинеи, то онъ длиннѣе будетъ, нежели во всякомъ другомъ положеніи (по §. 60.), но длинные фланки предпочитаются короткимъ (по §. 65.), и для того они должны стоять на дефенслинеяхъ перпендикулярно.

Примѣчаніе

68. Въ старинныхъ манерахъ укрѣпленія ставливался фланкъ къ куртинѣ перпендикулярно, чтобъ непріятель не могъ его видѣть, но ниже сего усмотрѣно будетъ, что сіе можно получить другимъ образомъ безъ умаленія обороны.

Теорема

Таб. 1. Фиг. 6. 69. Нижнюю часть фланка DE надобно подать къ капитали AG на разстояніе двухъ или трехъ рутъ.

Доказательство

Ежели фланкъ BF стоитъ перпендикулярно на дефенслинеи FH, то

то онъ составляетъ съ куртиною тупой уголъ, и потому будетъ очень виденъ непріятелю, и слѣдовательно безъ труда отъ него разбитъ быть можетъ, а ежели его подать внутрь бастіона, то по крайней мѣрѣ одна или двѣ пушки закрыты будутъ отъ верхней части B C; и такъ фланки, расположенные такимъ образомъ, не видны будутъ непріятелю, развѣ только тогда, какъ онъ стоять будетъ подлѣ противустоящуго бастіона.

Слѣдствіе

70. Прямую линею D C, по которой подаются внутрь бастіона фланки, надобно проводить изъ угла противустоящаго бастіона, чтобъ непріятель не такъ скоро могъ видѣть пушки, поставленныя позади линеи B C.

Слѣдствіе

71. А чтобъ ретированной или внутрь подавшійся фланкъ былъ длиннѣе,

нѣе, то надобно продолжить дефенслинею, а не куртину изъ точки F къ E.

Опредѣленїе

72. Верхняя часть фланка BC, которая прикрываетъ нижнюю, внутрь подавшуюся, называется орильїонъ.

Слѣдствїе.

73. А чтобъ не умалить длины фланка, то надобно дѣлать орильїонъ не великой, а только около третей части фланка.

Теорема

74. Ретированной или внутрь подавшїйся фланкъ DE лучше дѣлать вогнутымъ, нежели прямолинейнымъ.

Доказательство

Къ дугѣ круга не иная какая линея можетъ быть перпендикулярна, какъ только которая проходитъ чрезъ

центръ

центрЪ круга, по правиламЪ Геометріи, и потому непріятель не больше какЪ только одну пушку такЪ поставить можетЪ, чтобЪ она била вЪ фланкЪ перпендикулярно, а понеже перпендикулярной ударЪ сильнѣе всѣхЪ косыхЪ, по правиламЪ механики, то слѣдуетЪ изЪ того, что вогнутой фланкЪ меньше вреда претерпѣваетЪ отЪ непріятельскихЪ пушекЪ, нежели прямолинейной.

Теорема

75. Ретированные или внутрь подавшіеся фланки должно дѣлать двойные, и раздѣлять ихЪ между собою рвомЪ.

Доказательство

Длина фланка умаляется отЪ орильіона, а длинные фланки полезнѣе короткихЪ (по §. 60.), и для того должно дѣлать ихЪ двойные; отЪ чего у нижняго фланка пушеч-

пушечные выстрѣлы будутъ съ верхнею плоскостїю рва параллельны, и потому непрїятеля сильнѣе бить могутъ ч б. п.

А отдѣлять фланки одинъ отъ другаго рвомъ надобно для того, чтобъ уничтожить дѣйствїе бомбъ и гранатъ непрїятельскихъ, и чтобъ земля, осыпающаяся съ верхняго фланка, не могла здѣлать нижняго безполезнымъ, и притомъ что въ такомъ случаѣ изъ нижняго фланка восходящїй дымъ не дѣлаетъ безпокойства салдатамъ, стоящимъ на верхнемъ фланкѣ.

Примѣчанїе

76. **Расположенїе фланковъ дѣлаетъ все различїе въ манерахъ укрѣпленїя; правда, что онъ составляетъ самую важную часть крѣпости, отъ которой ея оборона зависитъ.**

Теорема

77. Полугоржи лучше дѣлать великїя, нежели малыя.

Дока-

Доказательство

большія полугоржи дѣлают̀ просторнѣе бастіона, а в̀ таком̀ случаѣ во время разбитія бастіона остается больше мѣста на абшнит̀. А как̀ фланки не только внутрь бастіона подаются, но еще и удвояются (по §. 69), и притом̀ не только имѣют̀ свои брустверы и валганги, но еще и рвом̀ отдѣляются (по §. 75), то для того лучше дѣлать полугоржи большія, нежели малыя.

Примѣчаніе

78. Ежели к̀ линеи EF, на сколько подается внутрь бастіона фланк̀, придать двойную толстоту бруствера, и двойную широту валганга, то из̀ того не трудно будет̀ узнать, какую опредѣлить должно длину полугоржѣ, для того что ей не многим̀ чем̀ превзойти должно сію сумму.

Теорема

79. Угол̀ бастіона не должен̀ быть меньше шестидесяти градусов̀.

Доказательство

Ежели положить уголъ бастїона меньше 60 градусовъ, то онъ будетъ очень узокъ, такъ что на немъ большїя пушки едва помѣститься могутъ,
Таб. 1. притомъ же очень острой уголъ
Фиг. 2 скоро разбить можетъ непрїятель своими пушками, и абшнита за узкостїю здѣлать не льзя; сверхъ того при такихъ бастїонахъ бываютъ или фланки короче надлежащаго, либо дефенслинеи очень велики, что легко можно узнать изъ того, ежели или фасъ B C понизить, или флангъ B A къ точкѣ I подвинуть.

Примѣчанїе

80. Всѣ Инженеры въ томъ согласны, чтобъ уголъ бастїона былъ больше шестидесяти градусовъ, а долженъ ли онъ быть прямой или меньше, либо больше его, о томъ спорятъ между собою разнымъ образомъ; но я того разбирать не намѣренъ.

Слѣд-

Слѣдствїе

81. Понеже въ треугольникѣ равносторонномъ каждой уголъ содержитъ въ себѣ 60 градусовъ, а въ неравносторонномъ и равнобедренномъ нѣкоторые углы меньше 60 градусовъ, то потому никакого треугольника укрѣпить не можно.

Теорема

82. Высоту вала полагать лучше малую, нежели великую.

Доказательство

Ежели высота вала будетъ велика, то закроетъ ровъ, покрытой путь и гласисъ, и потому непрїятель въ сихъ мѣстахъ въ безопасности будетъ отъ ударовъ изъ пушекъ, стоящихъ на главномъ валу: чего ради лучше дѣлать валъ низкой, нежели высокой.

Примѣ-

Примѣчанїе

83. Предѣлы высоты вала полагаются обыкновенно отъ 16 до 24 футовъ, а ежели вычесть изъ того высоту бруствера, то останется высота валганга.

Примѣчанїе

84. Нѣтъ прекословїя тому, что низкой валъ не закрываетъ строенїя, но въ томъ нечего опасаться, чтобъ непрїятель разбивалъ то пушками, что онъ бомбами легче раззорить можетъ, а и отъ того не много пользы, что непрїятелю труднѣе всходить на высокой валъ, потому что онъ можетъ подорвать его подкопомъ, для полученїя свободнаго входу въ крѣпость.

Теорема

85. Всѣ тѣ строенїя, которыя ближе къ центру крѣпости, должны быть выше другихъ, кромѣ тѣхъ, которыя изъ нихъ опредѣлены будутъ на оборону рва.

Доказательство

Ежели положить тѣ строенїя выше, которыя далѣе отъ центра крѣпости, то

то въ такомъ случаѣ съ тѣхъ строе-
нїй, которыя къ центру крѣпости
ближе, изъ пушекъ стрѣлять на
окололежащїя мѣста не можно бу-
детъ, и потому онѣ будутъ безпо-
лезны.

Теорема

86. Ровъ широкой лучше глубо-
каго.

Доказательство

Когда земли для рва столько выка-
пывать должно, чтобъ довольно ея
было на состроенїе вала (по §. 16.),
то все будетъ одно количество зем-
ли, хотя ровъ будетъ широкъ или
глубокъ, и слѣдовательно одинъ
трудъ непрїятель имѣть будетъ въ
наполненїи его. А понеже ему труд-
нѣе переходить широкой ровъ, а
особливо по причинѣ дѣланїя длин-
ной галлереи; притомъ же въ не-
глубокомъ рву выстрѣлы пушечные
ближе подходятъ къ горизонталь-
нымъ, и потому будутъ сильнѣе,

слѣдовательно широкой ровъ лучше глубокаго.

Слѣдствіе

87. Чтобъ весь ровъ открытъ былъ фланку, то надобно ширинѣ его быть равной длинѣ фланка, и притомъ параллельно съ фасомъ бастіона, ежели фланкъ будетъ перпендикулярной къ дефенслинеи, а въ другихъ случаяхъ должно его дѣлать ширѣ при плечныхъ углахъ, нежели при углахъ бастіоновъ, а вести ровъ должно въ такомъ случаѣ на противолежащій плечной уголъ.

Слѣдствіе

88. Для крѣпости рва должно его дѣлать отлогимъ (по §. 19.), и для того будетъ верхняя его ширина больше нижней.

Примѣчаніе

89. **Противъ угла бастіона должно дѣлать ровъ круглой ради крѣпости.**

Примѣ-

Примѣчаніе

90. Глубина рва полагается въ одну или двѣ руты, по чему опредѣлить можно его ширину (§. 16.); однако надлежитъ смотрѣть, чтобъ ширина его превосходила длину самыхъ высокихъ деревъ, чтобъ непріятель его легко перейти не могъ.

Примѣчаніе

91. Вообще полагается крутость рва равная глубинѣ его, то есть должна быть GS = SH; а когда крутость дѣлается каменная, то можетъ быть $GS = \frac{1}{2}SH$. Таб. I. Фиг. I.

Примѣчаніе

92. Инженеры спорятъ между собою въ томъ, которой ровъ лучше, сухой ли или водяной. Правда что не всегда то состоитъ въ Инженеровой волѣ, какой онъ хочетъ ровъ здѣлать, а надобно ему смотрѣть на обстоятельства мѣста; однако надлежитъ признаться, что сухой ровъ многія имѣетъ преимущества противъ водянаго, потому что въ сухомъ рву весьма способно дѣлать вылазки, которыя весьма полезны бываютъ при оборонѣ крѣпостей; и ежели прогнаны будутъ гарнизонные солдаты, то онъ подаетъ имъ надежное убѣжище, притомъ же лучше его оборонять, и наконецъ способнѣе

дѣлаетъ сообщенiе между главнымъ строенiемъ и наружными пристройками.

Примѣчанiе

93. По угламъ рва дѣлаются лѣсенки или ступеньки, чтобъ по нимъ способно было всходить на прикрытую дорогу.

Опредѣленiе

94. Наружныя пристройки называются тѣ, которыя дѣлаются за рвомъ, окружающимъ главной валъ, какъ для удержанiя непрiятеля далѣе отъ крѣпости, такъ для прикрытiя главнаго валу, и наконецъ для ослабленiя непрiятельскихъ силъ и другихъ извѣстныхъ намѣренiй.

Слѣдствiе

95. А какъ намѣренiя сiи вездѣ одинаково нужны къ оборонѣ крѣпости (по §. 2. и слѣд.), и для того къ произведенiю тѣхъ намѣренiй въ дѣйство, служащiя наружныя пристройки къ совершенству крѣпости дѣлать должно.

Слѣдствїе

96. Когда наружныя пристройки ослабляютъ непрїятельскїя силы (по §. 94.), то надобно имъ имѣть довольную оборону, но притомъ такую, чтобъ когда онѣ достанутся непрїятелю въ руки, тобъ не могъ онъ здѣлать изъ нихъ баттерей.

Примѣчанїе

97. Отъ сего явствуетъ, что не всякїя наружныя пристройки хороши, а есть иныя и не очень полезны, а наипаче пространныя, для того что для обороны ихъ надобно имѣть великой гарнизонъ, притомъ же непрїятель ими безъ трудности завладѣть и въ свою пользу употребить можетъ.

Опредѣленїе

98. Равелинъ A B C D есть наружная пристройка, состоящая изъ двухъ фасовъ, а дѣлается она обыкновенно на углу рва передъ куртиною. Таб. 1. Фиг. 7.

Опредѣленіе

Таб. 1. Фиг. 7. 99. Полумѣсяцъ EFGHK есть наружная пристройка, состоящая изъ двухъ фасовъ и фланковъ, а ставится она обыкновенно передъ угломъ бастіона, а иногда и передъ куртиною.

Примѣчаніе

100. Полумѣсяцы теперь почти не употребляются передъ угломъ бастіона, а передъ куртиною дозволяется еще имъ мѣсто.

Опредѣленіе

Таб. 1. Фиг. 7. 101. Контрегарда LMN есть наружная пристройка, состоящая изъ однихъ долгихъ фасовъ параллельныхъ съ фасами бастіона.

Примѣчаніе

102. Новые Инженеры употребляютъ контрегарды вмѣсто полумѣсяцовъ, которые прежде ставливались передъ угломъ бастіона.

Опредѣленїе

103. Теналлїя простая DABCE есть большая наружная пристройка, состоящая изъ двухъ фасовъ AB и BC, составляющихъ входящїй уголъ. Таб. 1. Фиг. 8.

Слѣдствїе

104. Понеже теналлїя простая не только много занимаетъ мѣста, и потому полезна непрїятелю, когда онъ ею завладѣетъ, но еще у нее и уголъ B безъ обороны (по §. 61.), также и стороны AD и CE не много ея имѣютъ, и для того она отъ новыхъ Инженеровъ по справедливости изключается изъ фортификацїи.

Опредѣленїе

105. Теналлїя сложная FGHIK есть наружная пристройка, состоящая изъ двухъ простыхъ теналлїй. Таб. 1. Фиг. 9.

Слѣдствіе

106. Новые Инженеры и сію теналлію по справедливости изключают изъ фортификаціи (по §. 104.).

Опредѣленіе

Таб. 1. Фиг. 10. 107. Горнверкъ есть наружная пристройка, состоящая изъ двухъ полубастіоновъ L M N и O P Q и куртины N O.

Опредѣленіе

Таб. 1. Фиг. 11. 108. Кронверкъ есть наружная пристройка, состоящая изъ двухъ горнверковъ R S T V и V X Y Z.

Примѣчаніе

109. Здѣсь слѣдуютъ имена наружныхъ пристроекъ и другихъ при крѣпости случающихся строеній.

Равелинъ.	Кронверкъ.
Полумѣсяцъ.	Траверсъ.
Контрегарда.	Кюветъ.
Теналлія.	Кавальеръ.
Теналлія простая.	Контрамина.
Теналлія сложная.	Люнетта.

Горн-

Горнверкъ. Пласдармъ.
Амбразура.

Теорема

110. Равелинъ A B C D прикрывает куртину P Q, и фасы его обороняются съ фасовъ a b и c d подлѣ стоящихъ бастіоновъ. Таб. 1. Фиг. 7.

Доказательство

Что равелинъ прикрываетъ куртину, то изъ самой фигуры усмотрѣть можно. А что его изъ фасовъ подлѣ стоящихъ бастіоновъ оборонять можно, то явствуетъ изъ того, что есть нѣкоторая часть фаса на главномъ валу, изъ которой очищать можно фасъ равелина, хотя и стоитъ передъ бастіономъ контрегарда.

Слѣдствіе

111. И какъ уголъ равелина B отъ фаса бастіона не долженъ отстоять больше какъ на ружейной выстрѣлъ (по §. 53.),

(по §. 53.), то по сему вЪ потребномЪ случаѢ легко опредѢлить можно длину фасовЪ.

Слѣдствїе

112. УголЪ равелина В лучше дѢлать острой, нежели тупой, чтобЪ не умалить чрезЪ то его обороны, производимой сЪ фаса бастїона.

ПримѢчанїе

113. По той же причинѢ фасЪ равелина ВА должно вести не на плечной уголЪ с, какЪ то многїе Авторы дѢлають, но на точку f, вЪ трехЪ почти рутахЪ отстоящую отЪ того угла, потому что такимЪ образомЪ ровЪ равелина отЪ большой части фаса обороняется, и длина фаса равелина означена будетЪ.

Слѣдствїе

114. А ежели одинЪ равелинЪ не закроетЪ куртины, то удвоить его.

Примѣчанїе

115. Примѣръ двойнаго равелина можно будетъ видѣть ниже сего въ манерѣ Графа Пагана.

Теорема

116. Контрегарда LMN не только ближняго бастїона фасы ab и ag, но еще и флан къ cQ противостоящаго бастїона закрываетъ, и имѣетъ свою оборону съ фаса равелина. Таб. 1. Фиг. 7.

Доказательство

Фасъ контрегарды MN не допускаетъ непрїятелю видѣть фасъ бастїона ab, и такъ фасъ контрегарды закрываетъ фасъ бастїона.

А что фасъ MN оборонять можно съ фаса равелина BC, то явствуетъ изъ прежней теоремы (по §. 110.).

Слѣдствїе

117. Главная оборона крѣпости зависитъ отъ фланковъ (по §. 64.), а

а контргарды прикрывают фланки (по §. 116.), то для того их соединять должно съ главнымъ валомъ.

Примѣчанїе

118. Однако надобно смотрѣть чтобъ контргарды не очень велики были.

Примѣчанїе

119. Понеже съ фасами бастїона a b и a g проводятся параллельно фасы контргарды даже до рва равелина, то по сему длина фасовъ контргарды опредѣляется.

Теорема

120. Толстота вала, валганга и брустверa такова же должна быть на наружныхъ пристройкахъ, какъ и на главномъ строенїи, только высота валганга на наружныхъ пристройкахъ вполы меньше высоты его на главномъ строенїи.

Доказательство

Главной валъ долженъ быть такой толщиною, чтобъ могъ выдерживать

живать удары пушечныхъ ядеръ, и имѣлъ бы довольно пространства для постановленія на немъ пушекъ (по §. 22.). А какъ валъ у наружныхъ пристроекъ опредѣляется на тотъ же конецъ, то тужe и толстоту имѣть долженъ ч. 6. п.

Брустверъ на главномъ валѣ дѣлается такой высоты, чтобъ могъ закрывать солдатъ (по §. 23.); а какъ онъ для тогожъ употребляется и на наружныхъ пристройкахъ, то для того онъ такую высоту же имѣть долженъ ч. 6. в.

Наружныя пристройки отъ центра крѣпости далѣе дѣлаются, нежели главной валъ, по чему и высоту имъ опредѣлять должно меньше (по §. 85.), которая вообще полагается вполы противъ высоты главнаго вала ч. 6. т.

Примѣчаніе

121. Валгангъ на наружныхъ пристройкахъ дѣлается не много по меньше, нежели

жели на главномъ валу, потому что тамъ ставятся по большей части малыя пушки.

Слѣдствiе

122. Понеже столько выкапывается земли для рва, сколько надобно ее для взведенiя вала (по §. 16.), а валъ у наружныхъ пристроекъ дѣлается меньше, нежели у главнаго строенiя (по §. 120.) : чего ради и ровъ у наружныхъ пристроекъ должно дѣлать меньше.

Примѣчанiе

123. Ширина сего рва полагается вообще въ шесть рутъ, а иногда и въ пять, отъ чего глубину его сыскать можно по выкладкѣ, о которой мы въ своемъ мѣстѣ предложимъ. Большую ширину рва лучше дѣлать, нежели меньшую, ежели только можно.

Теорема

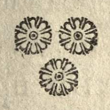
124. Траверсы прикрываютъ солдатъ отъ бомбъ и гранатъ, и препятствуютъ непрiятельскимъ ядрамъ проходить прямо вдоль валганга наружныхъ

ружныхЪ пристроекЪ и прикрытой дороги.

Доказательство

Ежели положить, что на части прикрытой дороги A B C D упадетЪ бомба или граната вЪ точкѢ K, то салдаты, ушедЪ оттуду за траверсЪ кЪ точкѢ L, и тамЪ припадЪ кЪ землѢ, отЪ разрывающейся бомбы или гранаты не вредимы быть могутЪ ч. 6. п. Таб. 1. Фиг. 1. 2.

Ежели положить при точкѢ G непрїятельскую пушку, изЪ которой ядро летитЪ по направленїю G I; и такЪ ежелибЪ не было траверсовЪ H и L, то бы ядро пролетѢло сквозь все пространство A B C D; а ежели напротивЪ того поставлены будутЪ траверсы F и L, то ядро далѢе траверса F летѢть не можетЪ.



ГЛАВА

ГЛАВА ВТОРАЯ

О РАЗНЫХЪ РЕГУЛЯРНЫХЪ МАНЕРАХЪ УКРѢПЛЕНІЯ.

Опредѣленіе

125. Укрѣпленіе регулярное называется то, когда у него всѣ бастіоны будутъ равны и подобны.

Опредѣленіе

126. Голландской манеръ укрѣпленія есть тотъ, въ которомъ фланки ставятся къ куртинѣ перпендикулярно; величина ихъ противъ фасовъ полагается вполы, а противъ куртины въ третюю долю (выключая такія крѣпости, которыя имѣютъ не много бастіоновъ), а уголъ бастіона полагается въ двѣ трети угла полигона, или вполы противъ его съ прибавленіемъ пятнадцати или двадцати градусовъ, пока онъ будетъ равенъ прямому углу.

Примѣ-

ПримЂчанїе

127. Мы вЂ изЂясненїи сего манера укрЂпленїя слЂдуемЂ Фрейтагу, которой полагаетЂ величину фланка вЂ квадратЂ вЂ 6 рутЂ, вЂ пятїугольникЂ вЂ 7, вЂ шестїугольникЂ вЂ 8, вЂ семїугольникЂ вЂ 9, вЂ десятїугольникЂ вЂ 11, а вЂ прочихЂ многоугольникахЂ вЂ 12 рутЂ; по чему фасЂ будетЂ вЂ 24, а куртина вЂ 36 рутЂ; а вЂ другомЂ своемЂ манерЂ тотЂ же ФрейтагЂ полагаетЂ фланкЂ вЂ квадратЂ вЂ 8 рутЂ, вЂ пятїугольникЂ вЂ 9, и такЂ далЂе.

Задача

128. Сыскать всЂ углы вЂ ГолландскомЂ укрЂпленїи.

РЂшенїе

1. УголЂ центра GKH и полигона AHD сыскать можно по правиламЂ геометрїи, а ежели вычесть уголЂ AHK изо 180 градусовЂ, то вЂ остаткЂ будетЂ уголЂ CHA, которой составляетЂ капиталь CH сЂ полугоржею AH. Таб. 1. Фиг. 2.

2. УголЂ полигона раздЂлить на три, и частное число удвоить,

то произойдетъ уголъ бастiона BCS, или раздѣлить уголъ полигона пополамъ и къ частному числу прибавить 15 или 20 градусовъ, то сумма будетъ тотъ же уголъ BCS (по §. 126.).

3. Вычесть половину угла бастiона BCH изъ половины угла полигона FCH, то остатокъ будетъ уголъ уменшенной FCB.

4. Понеже FC и GH параллельны между собою и QA къ GA перпендикулярна (по §. 126.), то уголъ при точкѣ Q будетъ прямой, а ежели придать къ прямому углу уменшенной QCB, то произойдетъ уголъ плечной CBA.

5. А ежели вычесть уменшенной уголъ изъ прямаго, то въ остаткѣ будетъ POC, которой удвоивши, получить можно наружной оборонительной уголъ LOB.

6. Такимъ же образомъ сыскивается и уголъ IOA.

НапримѢрЪ вЪ шестїугольникѢ уголЪ GKH вЪ 60 градусовЪ, AHD вЪ 120, BCS вЪ 80, BCQ вЪ 20, ABC вЪ 110, LOB вЪ 140, IBA вЪ 70.

Задача

129. По данному фасу BC, фланку BA и куртинѢ AE разыскать прочїя линеи.

РѢшенїе

1. Когда вЪ прямоугольномЪ треугольникѢ BAI даны будутЪ углы острые и фланкЪ BA, то сыщутся по правиламЪ тригонометрїи линеи BI и AI, и ежели сложить BI сЪ линеею BC, то произойдетЪ отЪ того меньшая дефенслинея CI, а ежели вычесть линею AI изЪ куртины AE, то вЪ остаткѢ выдетЪ секондфланкЪ EI.

2. По даннымЪ вЪ прямоугольномЪ треугольникѢ QCB острымЪ угламЪ и фасу CB сыскать можно QC и QB по правиламЪ тригонометрїи:

метріи: чего ради ежели придать линею Q B къ фланку и двойную линею противъ Q C къ куртинѢ A E, то произойдетъ разстояніе полигоновъ A Q и бокъ наружнаго полигона F C.

3. Опустить изъ точки H перпендикуляръ H N къ линеи Q C, то по даннымъ въ прямоугольномъ треугольникѢ острымъ угламъ и разстоянію полигоновъ N H сыщутся капиталь C H и линея N C, которую ежели вычесть изъ C Q, то останется полугоржа A H.

4. А ежели удвоить полугоржу и придать къ куртинѢ, то выдетъ бокъ внутренняго полигона G H.

5. По даннымъ въ прямоугольномъ треугольникѢ C E R разстоянію полигоновъ R E и сторонѢ R C, прежде сысканнымъ, найдется уголъ R E C, а потомъ большая дефенслинея C E.

6. И наконецъ по даннымъ въ треугольникѢ G K H всѢмъ угламъ и сторо-

стороне GH сыщется меньшой радїусъ GK, къ которому ежели придать преждесысканную капиталь HC, то произойдетъ большой радїусъ KC. Напримеръ ежели будетъ уголъ AIB въ 20 градусовъ, уголъ IBA въ 70, а фланкъ AB въ 8 рутъ, то будетъ

Лог. Син.	AIB	95340517	
	AB	09030900	
	Син. цѣ.	100000000	
	Лог. IB	13690383	которому въ
таблиц. соотвѣтст.		23°3'9"	
	BC	24 00	
	CI	47°3'9"	
Лог. Син. цѣлаго		100000000	
	IB	13690383	
Син.	IBA	99729858	
Лог.	IA	13420241	которому въ таблицахъ соотвѣтст.
		21°9'8"	
	AE	36 00	
	EI	14 02	
Лог. Син. цѣлаго		30.0000000	
	BC	1.3802112	
Син.	QCB	95340517	
Лог.	QB	109142629	которому въ
табл. соотвѣтствуетъ		8° 2'1"	

AB 800

AQ 1621

Лог. Син. цѣлаго 100000000

BC 13802112

Син. QBC 99729858

Лог. QC 113531970 которову въ табл. соооотвѣтст 22° 5′ 5″

2255

2 RQ 3600

RC 5855

2 QC 45 10

RH 36 00

FC 81 10

Лог. Син. NCH 99375306

NH 32097830

Син. цѣ 100000000

Лог. CH 32722524 которому въ таблицахъ соотвѣтствуютъ 18° 7′ 1″

Лог. Син. цѣлаго 100000000

CH 32722524

Син. NHC 96989700

Лог. NC 29712234 которому въ таблицахъ соотвѣтствуютъ 9° 3′ 6″

QC 22 55

AH 13 19

AH + EG 26 38

EA 36 00

GH 62 38

Лог.

Лог. RE 32097830
RC 37675269
Син. цѣлаго 100000000

кас REC 105577439 которой въ таблицахъ соотвѣтствуютъ 74° 31′30″.

Лог. син. REC 99839630
RC 37675269
Син цѣлаго 100000000

Лог EC 37835639 которому въ таблицахъ соотвѣтствуютъ. 60° 7′5″

Понеже въ шестиугольникѣ сторона GH равна радїусу, то будетъ GK 62°3′ 8″; а ежели придать CH 18. 71 то будетъ CK 81. 09

Примѣчанїе

130. *Изъ сего явствуетъ способъ, какъ вычислять таблицы, потребныя къ черченїю крѣпостей на бумагѣ и къ означенїю ихъ на полѣ, которыя мы приложить здѣсь за благо разсудили, и притомъ объявить, что первая таблица здѣлана по первому положенїю Фрейтагову, а другая по другому.*

Таблица угловъ.

Число сторонъ	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	°	°	°	°	°	°	°
Уголъ при центрѣ	90	72	60	51 . 26	45	40	36
Уголъ полигона	90	108	120	128 . 34	135	140	144
Уголъ бастїона	60	72	80	85 . 42	90	90	90
Уголъу меншенной	15	18	20	21 . 26	22½	25	27
Уголъ плечной	105	108	110	111 . 26	112½	115	117
Уголъ фланка съ дефенслинеею.	75	72	70	68 . 34	67½	65	63

Таблица линей первая.

Число сторонъ	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Фланкъ	6°	7″	8°	9°	10°	11°	12°	12°	12°
Секондфланкъ									
Горжа	89′4″	13.10	14.02	13 89	13.27	12.45	14.45	14.02	15.22
Капиталь	12.24	12.77	13.19	13.53	13.82	13.85	13.94	14.16	14.35
Меньшой радїусъ	16.47	17.33	18.71	20.03	21.29	22 57	14.07	24.49	24 85
Меньшая дефенс-	42.76	43.23	62.39	72.68	83. 1	91.76	103.38	114.14	124.99
линея	51.72	47.94	47.39	47.87	48.83	50.63	49.10	49.93	48.00
большая дефенсй линея	60.47	60.55	60.66	60.69	61.20	61.49	61.78	61.70	61.64
Внутренной полигонъ	60.23	61.54	62.39	63.07	63.64	63.99	63.89	64.33	64.71
Наружной полигонъ	82.86	81.90	81.10	80.46	79.93	79.50	78 77	78.13	77.57
разстоянїе полигоновъ.	11.19	13.86	16.21	18.05	18.67	21.14	22.90	23.50	24.00

Таблица линей другая

Число сторонъ	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Фланкъ	8°	9°	10°	11°	12°	12°	12°	12°	12°
Секондфланкъ	6.14	10 58	11.86	12.03	11.67	12.95	13.90	13.90	15.22
Горжа	8.97	10 26	11.08	11.71	12.16	12.89	13.47	13.95	14.35
Капиталь	20.01	21.03	22.15	22.15	24 48	24.56	24.66	24.75	24.85
Меньшой радїусъ	38.14	48.08	58.19	68.47	78.60	90.31	101.84	113.38	124.99
Меньшая дефенс-линея	54 91	50.96	50.13	50.37	51.17	50.01	49.15	48.51	48.00
Большая дефенс-линея	60 74	61.03	61.24	61.53	61.78	61.74	61.71	61.71	61.64
Внутреннїй бокъ полигона	53.94	56.53	58.19	59.42	60.31	61.77	62.94	62.94	64.71
Наружной бокъ полигона	82.36	81.[illegible]5	80.15	70.63	79.05	78.58	78.58	78.18	77.37
Разстоянїе полигоновъ	14.21	17.01	19.18	21.01	22.61	23.08	23.08	23.45	24.00

Профильная таблица крѣпостей.

ширина	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Внутренной крутости	12	14	15	16	18	18
Валганга	21	22	$25\frac{1}{2}$	27	28	30
банкета	31	3	3	3	3	8
Внутренной крутости бруствера	2	2	2	2	2	2
бруствера	10	12	15	16	18	22
Наружной крутости вала	6	7	$7\frac{1}{2}$	8	19	9
Валганга Фоссебреи	21	22	$25\frac{1}{2}$	27	28	30
бруствера ея	12	15	15	17	19	21
бермы	6	6	6	6	6	6
Рва	72	24	84	108	120	132
Крутости его	10	10	10	12	12	12

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Прикрытой дороги	12	15	16	17	19	21
банкета	3	3	3	3	3	3
Внутренной крутости бруствера.	1	1	1	1	1	1
Наружной его крутости.	60	65	70	72	76	79

высота	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Валганга	12	14	15	16	18	18
банкета	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Внутренняя бруствера	6	6	6	6	6	6
Наружная	4	4	4	4	4	4
Рва	10	10	10	12	12	12
бруствера на прикрытой дорогѣ	6	6	6	6	6	6

Опредѣленїе

131. Планъ крѣпости называется чертежъ, на которомъ показывается окружность и ширина всѣхъ строенїй.

Опредѣленїе

132. Профиль или разрѣзъ крѣпости есть такой чертежъ, на которомъ въ видѣ перпендикулярнаго сѣченїя показывается высота и ширина каждаго крѣпостнаго строенїя.

Задача

133. Начертить планъ крѣпости по Голландскому манеру.

Рѣшенїе

Таб. 2. 1. Взять въ таблицѣ линей длину меньшаго радїуса, внутренней стороны полигона, полугорги, фланка и капитали.

2. Меньшимъ радїусомъ описать кругъ, и положить на окружности

его сторону внутренняго полигона, сколько можно будетъ.

3. На внутреннихъ сторонахъ полигона отрѣзать полугоржи A F, A G, B H, B K и прочая.

4. Въ точкахъ G, F, H и K поставить подъ прямыми углами фланки G M, F L, H N и K O.

5. Продолжить радїусы A C и B C до точекъ D и E, такъ чтобъ линеи A D и B E равны были капиталямъ, и провесть фасы D M, D L, E N и E O.

6. Въ разстоянїи ширины бруствера, банкета и валганга главнаго вала, щитая притомъ и крутости ихъ, провесть параллельныя линеи внутрь многоугольника, и въ разстоянїи ширины валганга, банкета и бруствера фоссебреи другїя параллельныя линеи внѣ полигона.

7. Изъ угловъ бастїоновъ D, E и прочая начертить дуги въ разстоянїи ширины рва.

8. Провесть линеи PR и QR, означающія ровъ, параллельно съ фасами DL, EN; потомъ въ разстояніи широты прикрытой дороги, баннета и гласиса протянуть параллельныя линеи, то такимъ образомъ планъ будетъ здѣланъ.

Примѣчаніе

134. А какъ наружныя пристройки дѣлаются въ разныхъ мѣстахъ, то и ихъ планы въ пристойномъ мѣстѣ должно дѣлать такимъ образомъ, какъ мы о томъ покажемъ въ особыхъ задачахъ, а теперь предлагаемъ мы объ нихъ профильную таблицу.

Профильная таблица наружныхъ пристроекъ.

ширина	большая	меньшая
	1	1
Внутренней крутости - -	6	4
Валганга - - - - - - - - -	12	10
банкета - - - - - - - - -	3	3
бруствера - - - - - - - -	16	11
наружной крутости - - -	3	2
бермы - - - - - - - - - -	4	3
Рва - - - - - - - - - -	48	30

Валганга

высота	большая	меньшая
	I	I
Валганга - - - - - - - - -	6	4
банкета - - - - - - - - -	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Внутренняя бруствера - -	6	6
Наружная - - - - - - - -	3	2
Рва - - - - - - - - - - -	10	8

Задача

135. Начертить равелинъ.

Рѣшенїе

1. Провесть изъ центра крѣпости чрезъ средину куртины и ровъ линею $RT = \frac{2}{3}$ или $\frac{3}{4}$ фаса бастїона NE. Таб. 2.

2. Приложивши линейку къ точкѣ T и плечнымъ угламъ ближнихъ бастїоновъ L и N, провесть прямыя линеи Ta и Tb, то онѣ будутъ фасы равелина.

3. Наконецъ провесть параллельныя линеи съ фасами Ta и Tb въ разстоянїи каждой части вала внутрь равелина, и другїя параллельныя линеи, въ разстоянїи рва внѣ равелина.

Задача

Задача

136. Начертить полумѣсяцъ.

Рѣшеніе 1.

Таб. 2. 1. Продолжить капиталь бастіона BE за ровъ, и здѣлать $hi = \frac{1}{3} NE$, какъ и въ прежней задачѣ (по §. 135).

2. Продолжить фасы бастіона EO и NE чрезъ ровъ до точекъ f и g.

3. Потомъ приставить линейку къ точкѣ рва R и концу капитали i, и провесть фасъ fi, которой опредѣлитъ притомъ фланкъ fp. Нѣкоторые проводятъ fi параллельно съ фасомъ NE.

4. А прочее дѣлается такъ, какъ и въ прежней задачѣ.

Рѣшеніе 2.

1. Провесть за ровъ фасы бастіона NE и EO, и здѣлать qg и pf въ 12 или 15 рутъ.

2. На пространствѣ fg здѣлать равносторонной треугольникъ fig,

чтобъ

чтобъ уголъ i былъ въ 60 градусовъ, или изъ точекъ g и f разстоянїемъ 17 или 20 рутъ здѣлать разсѣченїе дугъ въ точкѣ i.

3. А прочее дѣлается, какъ и прежде.

Задача

137. Начертить теналлїю простую.

рѣшенїе

1. Ежели надобно будетъ поставить теналлїю передъ куртиною, то продолжить фланки за ровъ, сколько по способности за благо разсуждено будетъ, однако не болѣе 60 рутъ (по §. 56). А ежели надобно будетъ здѣлать теналлїю передъ бастїономъ, то продолжить фасы его, какъ въ прежней задачѣ для полумѣсяца. Таб. 1. Фиг. 8.

2. У продолженныхъ такимъ образомъ прямыхъ линей DA и EC провесть между концами ихъ прямую линею AC.

3. Которую раздѣлить пополамъ въ точкѣ F.

4. Возставить при ней перпендикуляръ FB = $\frac{1}{2}$ AF.

5. Провесть фасы AB и BC, а прочее здѣлать, какъ въ прежней задачѣ (§. 135).

Задача

138. Начертить теналлію сложную.

Рѣшеніе

Таб. 1. Фиг. 9. 1. Начертить теналлію простую FLK (по §. 137).

2. Раздѣлить ея фасы FL и LK, также и перпедикуляръ NL пополамъ въ точкахъ G, I, O.

3. Здѣлать NH = NO, и провесть линеи HG и HI.

4. А прочее дѣлается равно, какъ и въ прежней задачѣ (§. 135).

Задача

139. Начертить горнверкъ.

Рѣше-

рѣшенїе

1. Начертить простую тенаїю (по §. 137). Таб. 1. Фиг. 10.

2. Потомъ раздѣлить ея фасы пополамъ въ точкахъ M и P.

3. Продолжить тѣже фасы до точекъ N и O, такъ чтобъ было IN = IP а IO = MI.

4. Потомъ провесть линеи MN, NO и OP.

Задача

140. Начертить Кронверкъ.

рѣшенїе

1. Описать изъ угла рва разстоянїемъ пятидесяти семи или и больше рутъ дугу acb, и изъ точки c въ *точкахъ* a *и* b разсѣчь радїусомъ, которымъ дуга описана. Таб. 1. Фиг. 11.

2. Раздѣлить наружной бокъ полигона на 6 равныхъ частей, и здѣлать полугоржи и фланки въ $\frac{1}{6}$ линеи cb.

3. Провесть изъ центра дуги капитали bZ, cV и aR.

 4.

4. Приставить линейку къ точкамъ R и T, и провесть фасъ Rd, коимъ образомъ проводятся и прочїе фасы.

Задача

141. Начертить Голландской манеръ безъ помочи таблицъ.

Рѣшенїе

Таб. 1. 1. Раздѣлить сторону внутреннаго
Фиг. 2. полигона GH на пять равныхъ частей, то будетъ одна изъ нихъ AH полугоржа, а двѣ составятъ капиталь HC.

2. Раздѣлить куртину EA на четыре равныя части, то будетъ одна изъ нихъ фланкъ AB.

Такъ дѣлаетъ Фрейтагъ, а Французы иногда опредѣляютъ на полугоржи и фланки шестую часть стороны внутренняго полигона въ квадратѣ и пятїугольникѣ, а въ прочихъ многоугольникахъ, оставивъ секондфланки, описываютъ на линеи BS полукружїе, чтобъ уголъ бастїона C былъ прямой.

мой. А Италїанцы полагаютЪ полугоржи и фланки такой же величины, и сверхЪ того вЪ многоугольникахЪ выше шестїугольника половину или третюю часть куртины на секондфланкЪ опредѣляютЪ; и наконецЪ Гишпанцы полагаютЪ фланки такой же величины, а секондфланковЪ не дѣлаютЪ.

Задача

142. Здѣлать профиль, то есть разрѣзЪ крѣпости.

Рѣшенїе

1. Снесть на линею K R ширину всѣхЪ частей крѣпости по профильной *таблицѣ*. Таб. I. Фиг. I.

2. *И* возставить вЪ пристойныхЪ мѣстахЪ перпендикуляры равные высотѣ каждой части крѣпости по той же таблицѣ.

А прочее можно видѣть изЪ фигуры.

ПримѢчаніе

143. Мелдеръ полагаетъ другія числа для Голландскихъ крѣпостей. Онъ полагаетъ бокъ внутренняго полигона B A въ 60 рутъ, полугоржу A F въ 12, фланкъ F L въ 10, капиталь A D въ 23. Въ квадратѣ опредѣляетъ онъ на фланкъ 9 рутъ; а меньшаго радіуса величину въ разныхъ многоугольникахъ показываетъ слѣдующая таблица :

Таб. 2.

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
24.4	51.0	60.0	69.1	784	87.7	97.0	106.0	116.0

Однако можно и безъ радіуса на внутренней сторонѣ описать многоугольникъ по правиламъ геометріи.

ПримѢчаніе

144. Въ Голландскомъ укрѣпленіи фланки перпендикулярные къ куртинамъ, также и секондфланки для косой обороны негодятся : чего ради и манеръ укрѣпленія Голландской и другіе старые, состоящіе на такомъ же основаніи, нынѣ не употребляются. Есть еще и кромѣ сихъ другія въ семъ манерѣ безполезности, но краткости ради оставляются.

Опре-

Опредѣленіе

145. Въ манерѣ укрѣпленія Графа Пагана полагается при большихъ крѣпостяхъ наружной бокъ полигона A B во 100 рутъ, а фасъ A G въ 30; при меньшихъ наружной полигонъ въ 80, а фасъ въ 25, а при среднихъ наружной полигонъ въ 90 рутъ, а фасъ въ $27\frac{1}{2}$ рутъ, а при всѣхъ трехъ перпендикуляръ C D въ 15 рутъ. Тройные фланки G F и H E къ дефенслинеямъ A E и B F дѣлаются перпендикулярно и прикрываются орильіономъ, а предъ куртиною ставится равелинъ.

Задача

146. Вычислить углы и линеи въ манерѣ укрѣпленія Графа Пагана.

Рѣшеніе

1. Въ прямоугольномъ треугольникѣ B C D по данной половинѣ наружнаго полигона B C и перпендикулярѣ C D сыщется уголъ, уменшенной C B D по правиламъ тригоно- Таб 8. Фиг. 13.

 метріи,

метрїи, которой ежели вычесть изЪ половины угла полигона, то останется половина угла бастїона.

2. ВЪ томЪ же треугольникѢ сыщется линея B D, изЪ которой ежели вычесть фасЬ B H, то останется линея H D.

3. А какЪ треугольникЪ E D F равнобедренной, и уголЪ D E F равенЪ уменшенному углу C B D, по правиламЪ геометрїи, то сыщется наружной оборонительной уголЪ H D G.

4. По даннымЪ вЪ треугольникѢ H D F, при точкѢ F прямоугольномЪ, углѢ F D H и преждесысканной сторонѢ H D сыщется по правиламЪ *тригонометрїи* уголЪ D H F, фланкЪ H F и часть дефенслинеи D F, которую ежели придать кЪ линеи A D, то выдетЪ дефенслинея A F.

5. А ежели вЪ треугольникѢ B E K извѢстны будутЪ углы B E K и E B K сЪ стороною E B, то сыщется капиталь B K и линея E K, сумма

ма изъ полугоржи FK и куртины EF.

6. Подобнымъ образомъ въ треугольникѣ EDF по даннымъ всѣмъ угламъ и сторонѣ ED сыщется куртина EF, которую ежели вычесть изъ линеи EK, то останется полугоржа FK.

7. Меньшой радїусъ LK сыскивается такимъ же образомъ, какъ и въ Голландскомъ укрѣпленїи (по §. 129), къ которому ежели придать капиталь BK, то произойдетъ большой радїусъ BL.

Примѣчанїе

147. **Мы въ нижеслѣдующей таблицѣ представляемъ одинъ только радїусъ для всѣхъ многоугольниковъ.**

	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
большой	85°.1	100	115.3	230.8	146.2	161.9	177.5
средней	76.4	90	103.9	117.7	131.7	145.8	154.8
меньшей	86.1	80	92.1	104.6	116.11	129.5	141.4

Задача

148. Начертить крѣпость по манеру Графа Пагана.

рѢшенїе

Таб. 3. 1. Начертить многоугольникъ обыкновеннымъ образомъ, и раздѣлить наружной бокъ полигона A B пополамъ въ точкѣ C.

2. При точкѣ C возставить перпендикуляръ C D въ пятнадцать рутъ (по §. 145.), и провесть дефенслинеи A E и B F.

3. Отрѣзать фасы A G и B H и изъ точекъ G и H спустить перпендикуляры G F и H E къ дефенслинеямъ, кои будутъ фланки, а линея F E куртина.

4. Раздѣлить фланки G F и H E пополамъ въ точкахъ I и K, и провесть чрезъ точки I и K линеи параллельно съ дефенслинеями.

5. Промежъ сими параллельными линеями, въ разстоянїи 2 или $3\frac{1}{2}$ рутъ въ большихъ укрѣпленїяхъ, провесть къ фланку K E параллельную линею h i, которая означитъ первой ретированной или внутрь подавшїйся фланкъ.

6.

6. Зделать три фланка параллельные между собою, при которыхъ опредѣлить на брустверы по $1\frac{1}{2}$, а на валганги по 2 руты. Среднїй фланкъ въ длинѣ долженъ превосходить нижняго одною рутою, а верхнїй фланкъ средняго половиною, или въ малыхъ укрѣпленїяхъ четвертью руты, а къ верхнимъ фланкамъ примыкаются фасы параллельные съ фасами передняго бастїона.

7. Ровъ означается линеями L M и M N параллельными съ фасами бастїона, въ разстоянїи отъ нихъ на 8 рутъ.

8. Здѣлать полугоржи равелина M O и M P въ 15 *рутъ*, а фасы O Q и P Q въ 25, и раздѣливши полугоржи O M и M P пополамъ, провесть съ фасами равелина параллельныя линеи a c и b c, то произойдетъ внутреннїй равелинъ, а ровъ равелина здѣлать параллельно съ фасами его шириною въ 6 рутъ.

9. Съ линеями L M и N M провесть параллельныя линеи e d и f g, въ разстоянїи $7\frac{1}{2}$ рутъ, которыя означатъ контрегарды, коимъ на брустверы опредѣляются $1\frac{1}{2}$, а на валганги 2 руты; а рва ширина полагается въ 6 рутъ.

10. Наконецъ означается прикрытая дорога шириною въ 2 руты, а гласисъ шириною въ 6 рутъ.

Примѣчанїе

149. *Ежели надобно будетъ начертить* профиль сего манера чрезъ фланки, то надлежитъ знать, что высота валганга у нижняго фланка полагается въ одну руту, у средняго въ 2, у верхняго въ 3 руты, *внутренная крутость* его въ половину руты, а *высота брустверовъ* внутренняя въ 6, а наружная въ 5 или 4 фута. А что касается до профиля по фасу, то ширина рва между бастїонами полагается почти въ 4 руты, а въ крѣпостяхъ съ большимъ числомъ бастїоновъ въ 5 рутъ; высота валганга въ обоихъ бастїонахъ въ $1\frac{1}{2}$ руты, глубина главнаго рва въ $1\frac{1}{2}$ руты, а прочихъ въ одну руту.

А что принадлежитъ до крутостей, то ихъ легко опредѣлить можно изъ генеральныхъ правилъ.

Примѣчаніе

150. Сей манеръ укрѣпленія весьма понравился Инженерамъ; правда, что не льзя сказать, чтобъ онъ не былъ лучше Голландскаго, только тотъ въ немъ недостатокъ, что строить по немъ крѣпости дорого, что тройные его фланки очень тѣсны и подвержены вреду отъ бомбъ; что великой его орильйонъ очень умаляетъ длину фланковъ, и что наконецъ контрегарды его больше надлежащаго пространны. Притомъ еще можно упомянуть нѣкоторыя неисправности, какъ напримѣръ: что линея, по которой подаются внутрь бастіона фланки, не надлежащимъ образомъ проводится у него параллельно съ дефенслинеею.

Опредѣленіе

151. Манеръ укрѣпленія блонделловъ много имѣетъ сходства съ Пагановымъ, только что онъ величину линей и угловъ иначе опредѣляетъ.

ляетъ. Онъ вычитаетъ изъ угла многоугольника прямой уголъ, и къ третей части остатка придаетъ 15 градусовъ, то отъ того у него происходитъ уголъ уменшенной. Въ большихъ укрѣпленіяхъ полагаетъ сторону наружнаго полигона во 100 рутъ или 200 Францускихъ тоазовъ, а въ меншихъ въ 85 рутъ. И раздѣляетъ его на десять равныхъ частей, коихъ семь опредѣляетъ онъ на дефенслинею, а на фасъ полагаетъ онъ половину фасатеналліи.

Задача

152. Разыскать углы и линеи въ манерѣ укрѣпленія блонделловомъ.

Рѣшеніе

Таб. 8. Фиг. 13. 1. Опредѣлить уменшенной уголъ CBD, половину угла бастіона DBK и дефенслинею AF (по §. 151.).

2. По даннымъ въ прямоугольномъ треугольникѣ CBD, углу C

BD

BD и половинѣ полигона CB сыскать перпендикуляръ CD и гипотенузу DB по правиламъ тригонометріи, которой половина будетъ фасъ BH (по §. 151.).

3. Ежели вычесть линею BD изъ дефенслинеи BE, то останется линея ED равная линеи DF, а потомъ въ треугольникѣ EDF по даннымъ всѣмъ угламъ сыскать можно куртину EF по правиламъ тригонометріи.

4. Вычесть уголъ EDF изо 180 градусовъ, то останется уголъ HDF, и по сему въ треугольникѣ HDF сыщется уголъ H и фланкъ HF, по правиламъ тригонометріи.

5. *Прочее все сыскать можно такимъ же образомъ, какъ въ §. 146.*

Задача

153. Начертить крѣпость по манеру блонделлову.

Рѣше-

Рѣшенiе

Таб. 4. 1. Сыскать уменшенной уголъ АВЕ, и по сему углу начертить на сторонѣ наружнаго полигона АВ равнобедренной треугольникъ ABD.

2. Раздѣлить стороны сего треугольника AD и BD пополамъ въ точкахъ G и H, то будутъ AG и BH фасы (по §. 151.).

3. Раздѣлить основанiе сего треугольника на десять равныхъ частей, и положить дефенслинеи BE и AF каждую въ $\frac{7}{10}$ AB, то такимъ образомъ означены будутъ фланкъ HF и куртина EF.

4. Положить линею HI въ 5 рутъ, и приложивши линейку къ точкамъ A и I, провесть линею IM, и первой фланкъ подвинуть внутрь на $2\frac{1}{2}$ или на три руты.

5. Означить три фланка параллельными линеями съ линеею FH, и опредѣлить каждому на брустверъ по $1\frac{1}{6}$ и на валгангъ по $2\frac{1}{2}$ руты, а осталь-

остальное пространство бастіона наполнить высоко землею.

6. Главной ровъ означить должно противъ длины ретированнаго или внутрь подавшагося фланка F I параллельно съ фасами A G и B H, а по срединѣ сего рва означить другой маленькой ровъ шириною въ $3\frac{1}{2}$ или въ 4 руты.

7. Поставить одну ношку циркуля въ точкѣ G, а другую въ точкѣ H, и описать раствореніемъ циркуля G H дуги въ точкѣ c.

8. Взять линею H Q въ 3 руты, и приложивши линейку къ точкамъ Q и c, провесть фасъ равелина c d, а потомъ и другой его фасъ c e означить такимъ же образомъ.

9. Опредѣлить на ровъ равелина параллельной съ его фасами 5 рутъ, и для обороны его означить на фасѣ бастіона низкую баттерею Q R, подавши внутрь бастіона брустверъ его, какъ то на чертежѣ видѣть можно.

10. Въ разстоянiи двухъ рутъ отъ главнаго рва провесть параллельную съ нимъ линею b g, которая означитъ контрегарду, и продолженiемъ своимъ опредѣлить длину фасовъ равелина c d и c e.

11. На толстоту брустверa контрегарды, какъ то онъ дѣлается изъ кирпича положить 8 или 10 футъ, на брустверъ равелина 1½ руты, а на валгангъ его 2½, и концы фасовъ подать внутрь равелина, чтобъ осталось мѣсто на низкую баттерею, служащую для обороны рва, коей длина равна ширинѣ того рва.

12. Полугоржи люнетъ h m и m k, *также и фасы h i и i k* положить вполы противъ полугоржъ и фасовъ равелина, а ширину ихъ рва должно положить не много по меньше отъ ширины того рва, который окружаетъ равелинъ и контрегарды.

13. На ширину прикрытой дороги опредѣлить $3\frac{1}{2}$ или 4 руты, а на гласисъ 6 рутъ.

Примѣчаніе

154. Ежели сыскать по выкладкѣ перпендикуляръ CD, большой радіусъ и дефенслинею BE, то можно начертить сей манеръ такимъ же образомъ, какъ и Пагановъ. На что здѣсь приложена слѣдующая таблица:

Въ большихъ крѣпостяхъ.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IX	XII
бол. рад.	$70\frac{3}{4}$	85	100	$115\frac{1}{4}$	$130\frac{3}{4}$	$146\frac{1}{4}$	$161\frac{3}{4}$	$177\frac{1}{2}$	193
Дефенсли.	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Перпендик.	13.4	19.2	23.2	26.4	28.8	32.0	32.5	33	34.2

Въ меньшихъ крѣпостяхъ.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
бол. рад.	60	$72\frac{1}{4}$	85	98	111	$124\frac{1}{2}$	$137\frac{1}{2}$	151	$164\frac{1}{4}$
Дефенслин.	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Перпндик.	11.4	16.3	19.8	22.4	24.6	27.2	27.6	88.1	29.1

Примѣчаніе

155. Высота валганга у нижняго фланка въ 9, а много въ 12 футъ, у средняго въ 18, а много въ 24, а у верхняго въ 27, а много въ 36 футъ. Высота бруствера у нижняго фланка въ 9 футъ, у средняго въ 7, а у верхняго въ $5\frac{1}{2}$ фута; высота валганга въ равелинѣ въ 12 или 15 футъ, бруствера въ 6 или 8 футъ. И такія высоты полагать должно, ежели надобно будетъ, начертить профиль (по §. 142.).

Примѣчаніе

156. Правда что Блонделловъ манеръ съ правилами фортификаціи, въ первой главѣ предписанными, много сходствуетъ, толькобъ отнять у него среднiй фланкъ; но понеже онъ требуетъ великаго иждивенія, и много пространства занимаетъ, то для того къ практикѣ не очень способенъ.

Опредѣленіе

157. Въ Вобановомъ манерѣ укрѣпленія полагается наружной бокъ полигона въ большихъ крѣпостяхъ во 100 рутъ или 200 Французкихъ тоазовъ, въ малыхъ съ 80 рутъ или въ 160 тоазовъ,

а

а въ среднихъ въ 90 рутъ или 180 тоазовъ, фасы въ $\frac{2}{7}$ бока полигона, перпендикуляръ въ квадратѣ въ $\frac{1}{8}$, въ пятїугольникѣ въ $\frac{1}{7}$, а въ прочихъ многоугольникахъ въ $\frac{1}{6}$ бока полигона, а дополненїе фаса къ дефенслинеи равное разстоянїю плечныхъ угловъ, фланки дѣлаются ретированные и вогнутые, передъ куртиною ставится низкая теналлїя, а за рвомъ равелинъ съ люнеттами.

Примѣчанїе

158. Большаго бока наружнаго полигона не употребляетъ Вобанъ, развѣ по длинѣ берега какой рѣки, а обыкновенно употребляетъ наружной бокъ полигона среднїй.

Задача

159. Разыскать углы и линеи въ манерѣ укрѣпленїя Вобановомъ.

Рѣшенїе

Розыскъ сихъ линей и угловъ дѣлается такимъ же образомъ, какъ въ § 146.

Примѣчанїе

160. Въ слѣдующей таблицѣ положены радїусы для всѣхъ полигоновъ большихъ, средникхъ и малыхъ крѣпостей.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Рад. боль.	70.3	85.0	100	152.5	130.8	140.1	161.9	177.6
Среднїй	63.5	76.6	90	103.8	117.4	131.6	145.8	159.8
малой	56.2	68.0	80	92.2	104.0	117.0	129.0	141.0

Задача

161. Начертить крѣпость по манеру Вобанову.

Рѣшенїе

Таб. 5. 1. Раздѣлить бокъ наружнаго полигона пополамъ въ точкѣ C, и возставить тамъ перпендикуляръ C D.

2. Раздѣлить тотъ же бокъ наружнаго полигона въ квадратѣ на 8, въ пятїугольникѣ на 7, а въ прочихъ многоугольникахъ на 6 равныхъ частей; и одну изъ нихъ опредѣлить на длину перпендикуляра C D (по §. 157.)

3.

3. РазДѣлить во всякомЪ многоугольникѣ сторону его A B на семь равныхЪ частей, и проведЪ линеи A H и B G здѣлать фасы A H и B G каждой вЪ $\frac{2}{7}$ A B (по §. 157.).

4. Взять разстоянїе F E и перенесть его изЪ точки F кЪ G и изЪ точки E кЪ H, то чрезЪ то означатся дефенслинеи B G и A H, фланки F H и E G и куртина G H.

5. РазДѣлить фланкЪ E G на три равныя части, и одну изЪ нихЪ опредѣлить на орильїонЪ E I; потомЪ провесть чрезЪ точки E и I дугу, кЪ которой касается дефенслинея A H.

6. Продолжить дефенслинею B G до точки K, такЪ чтобЪ линея G K была вЪ 2$\frac{1}{2}$ руты, и приложивши линейку кЪ точкамЪ B и I, провесть линею I L равную K G.

7. ИзЪ точекЪ K и L растворенїемЪ циркуля K L здѣлать разсѣченїе дугЪ вЪ точкѣ M, и изЪ центра M описать дугу K L.

8. Взять линеи F N и E O въ 1½ руты, и провесть линеи N P и O Q съ фланками F H и E G параллельно.

9. Раздѣлить линею D N пополамъ въ точкѣ R, и опустить изъ сей точки перпендикуляръ T R, то будетъ N R T D нижная теналлїя, стоящая передъ куртиною для обороны рва, что надобно здѣлать и съ другой стороны, а иногда ставится простая теналлїя O D N.

10. Изъ точекъ H и G разстоянїемъ H E здѣлать разсѣченїе въ точкѣ a, означить ровъ съ фасами бастїона параллельно, шириною равною длинѣ фланка G I; потомъ приложивши линейку къ точкамъ a, F и E означить фасы a b и a c.

11. Въ разстоянїи 6 рутъ означить ровъ съ сими фасами параллельной, и продолживши фасъ c a за сей ровъ, здѣлать линею d e въ 12½, а много въ 15 рутъ, f g въ 5 рутъ, а много въ 6, то выдетъ люнетъ

dfge,

dfge, коимъ образомъ означить моно и другой люнетъ.

12. Меньшой люнетъ hikm дѣлается такимъ образомъ: положить полугоржи hi и ik по 7½ руты, на фасы hm и km по 10 рутъ, а на ровъ 2 руты. У сего люнета дѣлается брустверъ на горизонтальной плоскости безъ вала.

13. Пласдармы на прикрытой дорогѣ чертятся такимъ образомъ: взять на фланки np и no по 5 рутъ, и изъ точекъ o и p разстоянїемъ 6 рутъ здѣлать разсѣченїе въ точкѣ q, то чрезъ то означатся фасы oq и pq.

14. Наконецъ здѣлать траверсы rs шириною въ 2 руты, и для проходу промежъ ими и гласисомъ оставить пространства на 3 или 4 фута, какъ то на фигурѣ видно.

Примѣчанїе

162. **Для окончанїя плана сего манера и для начерченїя его профиля представляемъ мы здѣсь таблицу.**

Имена частей - - -	широта	высота
Крутость каменнаго вала	1 футъ	12 фут.
Землянаго вала - - -	3	16
Валганга - - - -	30	18
банкета перваго - -	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
банкета втораго - -	3	$1\frac{1}{2}$
Внутрен. крутос. бруствера	1	
Наруж крутос. бруствера	2	
бруствера - - - -	18	вн. $4\frac{1}{2}$
Внутренной крутости -	4	нар. $\frac{1}{2}$
Наружной крутости -	3	

Для равелина

Внутренняя крутость -	6 футъ	
Валгангъ - - - -	$25\frac{1}{2}$	13
банкетъ первой - -	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
банкетъ второй - -	3	$1\frac{1}{2}$
Крутость бруствера -	1	нар. $1\frac{1}{2}$
бруствера - - - -	15	вн. $\frac{1}{2}$
Наружная крутость вала	8	

Для рва

	гл. вала	равел.	люнетъ
Ширина верхняя -	114 ф.	72	54 фута
Ширина нижная -	108	68	51
Крутость - -	3	2	$1\frac{1}{2}$
Глубина - -	18	12	8

Въ люнеттахъ ширина валганга въ $15\frac{1}{2}$ футъ, а прочее все такъ, какъ въ равелинѣ.

При-

ПримѢчанїе

163. ВЪ согласїе Вобановымъ положенїямъ опредѢляется ширина и высота сихъ строенїй нѢсколько иначе, то есть высота вала полагается въ 15 футъ; и ежели онъ не одѢтъ камнемъ, то внутренная и наружная его крутость въ 15 или 10 футъ, а въ противномъ случаѢ наружная крутость въ 3 фута. Внутренная высота бруствера въ 6 футъ, а наружная въ 3 или 4 фута, смотря по ширинѢ рва, чтобъ не закрыть прикрытой дороги. Внутренная его крутость въ 1 футъ, а ширина его въ 1 руту и 10 футъ. Ежели банкетъ одинъ, то ширина его въ 4 или 5 футъ, а ежели двойной, то высота его въ 1 футъ, а ширина въ $2\frac{1}{2}$ фута. Ширина валганга $2\frac{1}{2}$ руты. Верхняя толстота каменной одежды въ 5 футъ, а нижная въ пятую долю противъ высоты, верхняя ширина рва въ 9 или 11 рутъ, а нижняя въ $7\frac{1}{2}$ рутъ, глубина его отъ 12 до 22 футъ. Ежели ровъ наполненъ водою, то крутость его должно дѢлать больше, нежели въ сухомъ рву. Ежели въ сухомъ рву дѢлается на срединѢ маленькой ровъ, называемой кюветъ, то ширина его полагается въ 1 руту, а глубина въ 6 футъ; наконецъ ширина прикрытой дороги въ $2\frac{1}{2}$ руты, высота гласиса въ 6 футъ, крутость его въ $7\frac{1}{2}$,

даже

даже 15 рутѣ, а банкеты такѣ дѣлаются, какѣ и на главномѣ валу.

Примѣчанїе

164. Высота равелина полагается вѣ 5 или вѣ $5\frac{1}{2}$ рутѣ. Брустверѣ сѣ банкетомѣ дѣлается такой же, какѣ и на главномѣ валу; высота сего равелина ниже 6 футами отѣ высоты главнаго строенїя, а ширина рва, которой его окружаетѣ, полагается вѣ 5 или 6 рутѣ.

Примѣчанїе

165. Вобановѣ манерѣ укрѣпленїя многимѣ нравится, какѣ для того, что кѣ сострoенїю по немѣ крѣпости не великое иждивенїе требуется, такѣ и для того, что онѣ сѣ вышепредложенными генеральными фортификацїонными правилами во многихѣ мѣстахѣ сходствуетѣ, только не во всемѣ его хвалятѣ за то, что фасы его очень видны непрїятелю, и что длинные его люнетты не довольную имѣютѣ оборону.

Опредѣленїе

166. Вѣ новомѣ манерѣ укрѣпленїя Вобановомѣ дѣлаются большїе бастїоны передѣ малыми, а передѣ куртиною ставится низкая тенаклїя и двойной равелинѣ.

Примѣ-

Примѣчанїе

167. Въ семъ манерѣ деташированные или отдѣленные бастїоны со всѣмъ сходствуютъ съ тѣми, которые мы показали въ первомъ Вобановомъ манерѣ, выключая, что здѣсь фланки прямые и безъ орилльоновъ, и для того нѣтъ нужды здѣсь показывать вычисленїе угловъ и линей.

Задача

168. Начертить крѣпость по новому Вобановому манеру.

Рѣшенїе 1.

1. Начертить отдѣленные бастїоны A D G и P E B такимъ точно образомъ, какъ и въ первомъ манерѣ (по §. 161.). Таб. 6.

2. Здѣлать также, какъ и тамъ теналлїю H C I.

3. Провесть въ разстоянїи 3 или 4 рутъ съ куртиною G P параллельную линею N O.

4. Провесть чрезъ точки P и G параллельныя линеи G M и P K съ

фасами

фасами E B и A D, и вЪ разстоянiи 3 или 4 рутЪ другiе какЪ T Q.

5. Положить фасЪ длиною вЪ 5, 6 или 7 рутЪ, и провесть фланкЪ R S параллельно сЪ большимЪ фланкомЪ E P или перпендикулярно кЪ куртинѢ.

6. Означить ровЪ около большихЪ бастiоновЪ, какЪ выше показано (вЪ §. 161.), взять линею E Z вЪ 5 рутЪ, и разстоянiемЪ 22 рутЪ, изЪ точекЪ E и D здѢлать разсѢченiе вЪ точкѢ c, а потомЪ приложивши линейку кЪ точкамЪ c и Z, провесть фасЪ большаго равелина.

7. ПотомЪ приложивши линейку кЪ углу бастiона большаго, провесть линею b c параллельную сЪ фасомЪ c d, то она будетЪ фасЪ внутренняго равелина.

8. Прочее потребное кЪ дополненiю плана сего манера взять изЪ профильной таблицы (вЪ §. 162.), а на прикрытой дорогѢ здѢлать пласдармы (по §. 161.).

РѢше-

Рѣшенїе 2.

1. Положить сторону внутренняго полигона A B въ 60 рутъ, и взявъ A C въ 3 руты, возставить при точкѣ C перпендикуляръ C D въ 3 руты. Таб. 11. Фиг. 37.

2. Изъ точки D спустить перпендикуляръ D E, и здѣлать E F = C D, то будетъ F D фасъ.

3. Продолжить D C до G, такъ чтобъ C G равна была 2 рутамъ, и совокупить оба фланка одного бастїона прямою линеею, то такимъ образомъ произойдетъ бастїонъ.

4. Продолжить капиталь до точки H, такъ чтобъ F H была въ $19\frac{1}{2}$ рутъ, и провесть дефенслинею H I къ концу противустоящей полугоржи.

5. Здѣлать фасъ H K въ 28 рутъ, и изъ точки L взаимнаго разсѣченїя дефенслиней отрѣзать линею L M въ $16\frac{1}{2}$ рутъ, то будетъ K M фланкъ отдѣленнаго бастїона.

6. Возставить на фасѣ F D перпендикуляръ F N въ 3 руты, и провесть линею M N, то она означитъ ровъ между внутреннимъ бастіономъ или турбастіономъ и отдѣленнымъ бастіономъ.

7. Прочее все дѣлается по прежнему. Сей маперъ употребилъ самъ Вобанъ при укрѣпленіи Ландау.

Рѣшеніе 3.

Штурмъ при начерченіи новаго бризаха, укрѣпленнаго Вобаномъ, по сему манеру предлагаемъ слѣдующую конструкцію.

1. Радїусомъ въ 80 рутъ описать осьмїугольникъ (какъ то новой бризахъ укрѣпленъ осьмїугольникомъ).

2. Взять a n и c m въ 5, a o и c r въ 10, a 1 и c 2 въ четыре руты.

3. Провесть линеи n x и m u, также o x и r u, здѣлать o s и r t въ 6, a u p и m q въ 20 рутъ, отъ чего

чего выдутъ фланки sd и te, также pu и qx.

4. Продолжить радiусы до точекъ O и R, такъ чтобъ каждой изъ нихъ былъ въ 112 рутъ, и изъ точекъ O и R провесть къ угламъ фланковъ меньшихъ бастiоновъ d и e дефенслинеи Oe и Rd.

5. Здѣлать фасы OP и QR въ 30 рутъ, а фланки PS и TQ означатся, ежели продолжить фланки pu и qx меньшаго бастiона къ дефенслинеямъ Oe и Rd.

6. Прочее все дѣлается по прежнему.

Примѣчанiе

169. *Сей манеръ полезенъ быть можетъ въ такомъ случаѣ, когда надобно гдѣ укрѣплять старыя крѣпости.*

Опредѣленiе

170. Въ манерѣ укрѣпленiя Шейтеровомъ полагается при большихъ крѣпостяхъ наружной полигонъ во 100 рутъ, при малыхъ въ 80, а при сред-

нихъ въ 90. Фланки дѣлаются перпендикулярно къ дефенслинеямъ; дефенслинея опредѣляется при большихъ крѣпостяхъ въ 70, при малыхъ въ 60, а при среднихъ въ 65 рутъ, и отдѣляются бастіоны отъ куртины. Уголъ бастіона полагается въ квадратѣ въ 64 градуса, а къ симъ градусамъ придается еще 8 для угла бастіона въ пятіугольникѣ, а сей уголъ ежели увеличить еще 6 градусами, то произойдетъ уголъ бастіона въ шестіугольникѣ, и наконецъ ежели придать къ сему углу еще 5 градусовъ, то будетъ уголъ бастіона въ семіугольникѣ, а прочіе опредѣляются чрезъ послѣдовательное прибавленіе двухъ градусовъ.

Задача

Таб. 9. 171. По данному боку наружнаго полигона A B, дефенслинеи A Q или B O и углу бастіона разыскать прочіе углы и линеи въ манерѣ Шейтеровомъ.

рѣше-

рѣшенїе

1. Вычесть половину угла бастїона P B G изъ половины угла многоугольника C B G, то останется уменшенной уголъ A B O.

2. По даннымъ въ прямоугольномъ треугольникѣ B D C острымъ угламъ и сторонѣ B C сыщется перпендикуляръ C D и гипотенуза B D по правиламъ тригонометрїи, которую ежели вычесть изъ дефенслинеи B O, то останется линея D O.

3. По даннымъ въ прямоугольномъ треугольникѣ D O H, углу D O H равному, уменшенному углу C B D и сторонѣ O D сыщется половина куртины O H и перпендикуляръ D H по правиламъ тригонометрїи, которой ежели придать къ другому, то выдетъ разстоянїе полигоновъ C H.

4. Ежели вычесть углы O D H и A D C изо 180 градусовъ, то останется уголъ N D O по правиламъ

геометріи, по сему углу и по извѣстной сторонѣ DO въ прямоугольномъ треугольникѣ NDO сыщется флангъ NO и часть дефенслинеи ND, которую ежели вычесть изъ AD, то останется фасъ AN.

5. По даннымъ въ треугольникѣ AFQ дефенслинеи AQ, половинѣ угла бастіона FAQ и уменшенному углу AQF сыскать можно капиталь AF и линею FQ, изъ которой ежели вычесть куртину OQ, то останется полугоржа OF, а ежели удвоить ее и сложить съ куртиною, то выдетъ бокъ внутренняго полигона FG.

6. Наконецъ въ треугольникѣ FHR сыщется меньшой радіусъ FR, а потомъ и большой AR, какъ въ Голландскомъ манерѣ (по §. 129.).

Примѣчаніе

172. Въ слѣдующей таблицѣ находятся нужнѣйшія линеи.

Въ меньшихъ крѣпостяхъ.

имена	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Рад. боль.	56.56	68.05	80.00	92.20	104.52	116.95	129.44
Рад. мень.	37.33	47 61	58.60	70.21	82.31	93.55	105.30
Капиталь	19.23	20 44	21.40	21.99	22.21	23.40	24.14
Фасъ	19.97	19.94	19.90	19 84	19.81	19.74	19.67
Фланкъ	9.24	11.48	13.02	14 04	14.62	15.85	16.70
Дефенсли.	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00

Въ среднихъ крѣпостяхъ.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Рад. боль.	63.63	76.55	90.00	103.7[illegible]	117.59	131.57	154.62
Рад. мень.	42.69	54.41	66.81	79 90	93.53	106.22	119.47
Капиталь	20.61	22.14	23.19	23.82	24.06	25.35	26.15
Фасъ	25.24	25.37	25.46	25.52	25.55	25.62	25.67
Фланкъ	9.17	11.24	12.84	13.81	14.35	15.51	16.29
дефенсли.	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00

Въ большихъ крѣпостяхъ.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Рад. боль.	70.71	85.36	100.00	115.25	130.65	146.19
Рад. мень	48.16	61.22	75.03	89.60	104.32	118.90
Капиталь	22.55	23.84	24.97	25.65	25.93	27.29
Фланкъ	9.11	11.23	12.66	13.57	17.04	15.15
Дефенсли	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Уголъ бас.	64	76	84	90	95	97

Задача

173. Начертить крѣпость по манеру Шейшерову.

Рѣшенїе

Таб. 9. 1. Радїусомъ большимъ R A описать кругъ, и начертить въ немъ правильной многоугольникъ.

2. Провесть къ угламъ многоугольника A и B, также и къ средней точкѣ полигона C изъ центра R линеи R B, R C и R A, и здѣлать линеи B G и A F равныя капиталямъ (по § 172.), то F G будетъ сторона внутренняго полигона.

3. Самую сїю сторону разстоянїемъ дефенслинеи разсѣчь изъ точекъ A и B въ точкахъ Q и O, и провесть дефенслинеи A Q и B O.

4. Въ точкахъ Q и O возставить перпендикуляры Q P и O N, то такимъ образомъ означатся какъ фланки P Q и O N, такъ и фасы P B и A N.

5.

5. Взять DH въ 5, а много въ 7 рутъ, и здѣлать ей равныя линеи HK и HI, то такимъ образомъ означатся фасы меньшаго бастіона.

6. Провесть линеи IL и KM параллельно съ капиталью длиною въ 13, а много въ 15 рутъ, провесть другія линеи bL и aM параллельно съ дефенслинеями BO и AQ, то такимъ образомъ означатся фланки IL и KM.

7. Взять bc въ 4 или 5 рутъ, и удвоивши ее, разсѣчь радіусъ AR въ точкѣ e, а потомъ провесть фасъ ce.

8. Означить въ большихъ бастіонахъ при фланкахъ по два бруствера и валганга, опредѣляя на каждой фланкъ по 4 руты.

9. Начертить снаружи около отдѣленныхъ бастіоновъ фоссебрею, такъ чтобъ фланки одного бастіона опредѣлены были продолженнымъ фасомъ другаго.

10. Такимъ же образомъ начертить фоссебрею между двумя меньшими бастїонами, какъ то и на фигурѣ видѣть можно.

11. А прочее все дѣлается такъ, какъ при прежнихъ манерахъ, кромѣ только, что покрытой путь и гласисъ удвоить должно.

Примѣчанїе

174. Что говорено выше сего о другомъ Вобановомъ манерѣ, то и о семъ сказать можно, кромѣ только, что нѣкоторыя Шейтеровы погрѣшности поправить должно изъ Вобана; но мы о томъ пространно говорить не намѣрены.

Примѣчанїе

175. Много выдумано манеровъ, да и нынѣ выдумываютъ; но довольно для насъ представить изъ нихъ тѣ, по которымъ другїе легко разумѣть можно, потому что въ другихъ не сыщется ничего такого, чего бы въ сихъ не было. Но притомъ надобно упомянуть, что горнверки и кронверки новымъ маneромъ дѣлаться могутъ, и дѣйствительно дѣлаются:

ются : чего ради мы предложимъ здѣсь слѣдующїя задачи :

Задача

176. Начертить горнверкъ по новому манеру.

Рѣшенїе

1. Провесть чрезъ уголъ рва C прямую линею A C B перпендикулярную къ срединѣ куртины , и взять C B въ 45 , а много въ 60 рутъ , чтобъ можно было изъ фасовъ бастїоновъ оборонять стороны горнверка мѣлкимъ ружьемъ (по §. 53.). Таб. 11. Фиг. 38.

2. Провесть чрезъ точку B линею D E , разрѣзывающую B C подъ прямыми углами или параллельно съ куртиною главнаго вала.

3. Здѣлать $BD = BE = 30$ или 35 рутамъ , чтобъ стороны D F и E G не много отошли отъ плечныхъ угловъ бастїоновъ.

4. Взять перпендикуляръ $BH = \frac{1}{6}$ DE , а фасы E I и $DK = \frac{2}{7}DE$.

5. Потомъ спустить изъ точекъ K и I на дефенслинеи EL и DM перпендикуляры KL и IM, то они будутъ фланки, а LM куртина.

6. Ежели горнверкъ дѣлается предъ бастiономъ, то стороны его DF и EG проводятся не параллельно съ перпендикуляромъ BC, но отступить надобно на фасѣ отъ угловъ плечныхъ на $7\frac{1}{2}$, а много на 10 рутъ, и провесть туда стороны DF и EG.

7. На ширину рва опредѣлить $\frac{5}{4}$ ширины главнаго рва, а высоту горнверка должно дѣлать въ 6 футъ, а прочее такъ должно дѣлать, какъ на равелинѣ.

8. Наконецъ положить капиталь равелина горнверка въ $17\frac{1}{2}$ рутъ, а фасы провесть къ плечнымъ угламъ K и I, а ширину рва положить въ $\frac{5}{6}$ ширины рва большаго равелина.

ПримѢчанїе

177. Когда надобны будутЪ орильїоны при фланкахЪ, то дѢлать ихЪ такимЪ же образомЪ, какЪ и на главномЪ валу, что должно разумѢть и о фланкахЪ, чтобЪ ихЪ вгибать и подавать внутрь бастїона.

Задача

178. Начертить кронверкЪ.

РѢшенїе

1. ИзЪ угла равелина, стояща- Таб. 1.
го предЪ куртиною главнаго вала, Фиг. 11.
разстоянїемЪ 60 или 75 рутЪ. описать дугу, и изЪ точки V, гдѢ линея TV, проходящая чрезЪ уголЪ равелина и кЪ куртинѢ главнаго вала перпендикулярная, разрѢзываетЪ его, положить радїусы VR и VZ.

2. Прочее дѢлать такЪ, какЪ вЪ горнверкѢ, кромѢ что при точкѢ V надобно дѢлать цѢлой бастїонЪ, а вЪ точкахЪ R и Z полубастїоны.

3. Стороны кронверка проводить должно изъ точекъ Z и R къ точкамъ, означеннымъ такимъ же образомъ, какъ и на горнверкѣ на фасахъ главнаго вала.

4. Капиталь равелина кронверка должно положить въ 15 или $17\frac{1}{2}$ рутъ, ровъ въ $3\frac{1}{2}$ или въ 4 руты; а прочее такъ дѣлается, какъ у равелина горнверка.

Задача

179. Начертить теналлїю простую и сложную.

Рѣшенїе

Таб. 11. Фиг. 38. 1. Взять перпендикуляръ A B въ $\frac{1}{4}$ бока наружнаго полигона главнаго вала, и для простой теналлїи положить $BH = \frac{1}{2} BE$, то D H и H E будутъ ея фасы; а прочее узнать можно изъ конструкцїи горнверка (по §. 176).

Таб. 1. Фиг. 9. 2. Раздѣлить фасы простой теналлїи пополамъ, и здѣлать $HN = \frac{1}{2}$ LN,

LN, какъ выше показано (въ §. 138), то будутъ FG, GH, HI и IK фасы тенали͡и сложной; а прочее узнать можно изъ конструкци͡и горнверка.

ГЛАВА ТРЕТI Я.

ОБЪ ИРРЕГУЛЯРНЫХЪ ИЛИ НЕПРАВИЛЬНЫХЪ УКРѢПЛЕНIЯХЪ, И ЦИТАДЕЛЯХЪ ИЛИ ЗАМКАХЪ.

Опредѣленiе

180. Иррегулярное укрѣпленiе есть то, у коего не всѣ бастiоны равны и подобны.

Слѣдствiе

181. Въ регулярномъ укрѣпленiи оборона вездѣ одинакова, а въ иррегулярномъ не одинакова, то для того регулярное укрѣпленiе предпочитается иррегулярному.

Слѣд-

Слѣдствіе

182. Чего ради надлежитъ иррегулярную фигуру сколько можно приводить въ регулярную.

Слѣдствіе

183. Иррегулярность фигуръ зависитъ отъ неравенства угловъ и линей, и потому иррегулярные крѣпости бываютъ или отъ угловъ очень малыхъ, либо отъ сторонъ полигона очень длинныхъ или короткихъ.

Слѣдствіе

184. Ежели предложена будетъ къ укрѣпленію иррегулярная фигура, то надобно разобрать всѣ стороны ея и углы, чтобъ чрезъ то разсудить можно было, какимъ образомъ укрѣпить ее надобно.

Задача

185. Привесть иррегулярную фигуру въ регулярную, чтобъ крѣпость

ность какъ можно ближе подходила къ регулярности.

Рѣшенїе 1.

Ежели длина фигуры превосходитъ ея ширину, то

1. Написать въ ней параллелограмъ A B C D, занимающїй самую большую ея часть. Таб. 8. Фиг. 16.

2. Изъ точекъ A и D произвольнымъ раствоpенїемъ циркула описать дуги разрѣзывающїяся въ точкѣ E, и описать изъ сей точки дугу A F D, которая малою частью данную фигуру или увеличитъ, либо умалитъ.

3. Такимъ же образомъ описать и дуги A B, B C и C D, чтобъ вся фигура получила видъ овальной.

4. Приложить на сей фигурѣ сторону или наружнаго, либо внутренняго полигона, какъ способнѣе будетъ; и ежели по измѣренїи симъ бокомъ фигуры останется нѣсколько пространства, то

то взять больше или меньше полигонъ, чтобъ онъ вмѣстился нѣсколько разъ ровно и безъ остатка въ той фигурѣ, то такимъ образомъ иррегулярную фигуру привесть можно въ подходящую близко къ регулярной.

рѣшенiе 2.

А ежели длина и ширина данной фигуры будетъ почти одинакова, то вмѣсто параллелограмма описать квадратъ, и описать около его кругъ, то такимъ образомъ предложенная фигура приведена будетъ со всѣмъ въ регулярную.

Задача

186. Фигуру вышепоказаннымъ образомъ, приведенную въ регулярность, укрѣпить.

рѣшенiе

1. бокъ внутренняго полигона, приложенной къ овальной окружности

(по

(по §. 185) раздѣлить на 5 равныхъ частей, и одну изъ нихъ опредѣлить на полугоржу.

2. Фланки поставить такъ, чтобъ они съ куртиною составляли уголъ во 100 градусовъ.

3. Разыскать величину всѣхъ угловъ многоугольника, и положить на фланкъ 100, а много 108 футъ; ежели уголъ будетъ въ 80 градусовъ, 121 футъ; ежели въ 108 градусовъ, 144 футъ; ежели въ 120 градусовъ, 150 футъ; ежели въ 130 градусовъ, 156 футъ; ежели въ 135 градусовъ, 162 фута; ежели въ 140 градусовъ, 168 футъ; ежели въ 144 градуса, 174 фута; ежели въ 147 градусовъ, 180 футъ; ежели въ 150 градусовъ.

4. Провесть чрезъ верхнїй конецъ одного фланка отъ нижняго конца другаго фланка дефенслинею, которая означитъ фасы.

5. Прочее все такъ дѣлается, какъ при регулярныхъ крѣпостяхъ,

кто которой манерЪ употребить кЪ тому захочетЪ.

ПримѢчанїе

187. НѢтЪ лучшаго способа кЪ укрѢпленїю иррегулярныхЪ мѢстЪ, какЪ ежели привесть иррегулярную фигуру вЪ регулярную такимЪ образомЪ, какЪ мы изЪяснили, что и опытомЪ узнать можно.

Задача

188. УкрѢпить иррегулярную фигуру, которой стороны не больше сторонЪ наружнаго полигона регулярной крѢпости и углы не острые.

РѢшенїе 1.

1. Выбрать манерЪ, по которому данное мѢсто укрѢпить должно, и означить величину линей, потребныхЪ кЪ оборонѢ.

2. Искать по правилу пропорцїи кЪ сторонѢ наружнаго полигона регулярной фигуры, кЪ сторонѢ наружнаго полигона иррегулярной фигуры и ко всякой извѢстной линеи вЪ регулярной фигурѢ

фигурѣ четвертаго пропорцїональнаго члена, то такимъ образомъ выдутъ линеи, потребныя къ начерченїю иррегулярной крѣпости.

Напримѣръ ежели надобно будетъ укрѣпить по первому Вобанову манеру сторону наружнаго полигона иррегулярной фигуры въ 96 рутъ, подлѣ котораго находится уголъ съ одной стороны въ 170 градусовъ, а съ другой въ 135, то какъ въ томъ Вобановомъ манерѣ перпендикуляръ, опредѣляющїй дефенслинеи, полагается въ 15 рутъ, ежели уголъ будетъ больше 120 градусовъ, а фасъ въ 25 рутъ, полагая сторону наружнаго полигона въ 90 рутъ, то сыщется въ такомъ случаѣ перпендикуляръ въ 16 рутъ, а фасъ въ $26\frac{2}{3}$ рутъ.

Рѣшенїе 2.

1. На данной сторонѣ иррегулярнаго полигона А В начертить равнобедренной треугольникъ А С В, коего сторона А С равна сторонѣ регулярнаго полигона. Таб. 8. Фиг. 17.

2. Взять напримѣръ линею CD, равную перпендикуляру, опредѣляющему дефенелинеи, а CE равную фасу.

5. Провесть линеи DF и EG параллельно съ линеею AB, то CA: AB = CD: DF = CE: EG, по правиламъ геометрїи, и потому будетъ DF перпендикуляръ, а EG фасъ, соотвѣтствующїе сторонѣ иррегулярнаго полигона AB.

Слѣдствїе

189. Такимъ же образомъ сыщутся и линеи, соотвѣтствующїя данному внутреннему иррегулярному полигону, ежели извѣстенъ будетъ бокъ внутренняго полигона регулярнаго.

Слѣдствїе

190. Сторона наружнаго полигона въ большихъ крѣпостяхъ полагается въ 100 рутъ, а въ малыхъ въ 80 (по §. 145.), то потому не полезно укрѣп-

лять стороны полигоновъ длиною больше 100 и меньше 80 рутъ.

Слѣдствїе

191. А какъ никакого треугольника по правиламъ укрѣпить не можно (по §. 81.), то для того углы, полезные къ укрѣпленїю, должны быть по крайней мѣрѣ прямые, или что лучше, больше прямыхъ.

Задача

192. Укрѣпить такую линею, катораѧ не меньше 160 рутъ и не больше 240 или 300 рутъ.

Рѣшенїе

Когда въ малыхъ крѣпостяхъ бокъ наружнаго полигона полагается въ 80, а въ большихъ во 100 рутъ, то для того данную линею въ первомъ случаѣ раздѣлить должно на двѣ равныя части, и поставить на нихъ два басшїона, а въ другомъ на три

 равныя

равныя части, и поставить на нихъ три бастiона (по §. 188.).

Слѣдствiе

193. А ежели данъ будетъ бокъ внутренняго полигона, напримѣръ въ 120, а много въ 168 рутъ, и какъ въ регулярномъ укрѣпленiи полагается бокъ внутренняго полигона наименьше въ 60, а наибольше въ 84 руты, то можно на немъ поставить два бастiона.

Примѣчанiе

194. *Сiи случаи не очень трудны, а гораздо труднѣе тѣ, когда надобно будетъ укрѣпить бокъ наружнаго полигона меньше 80 рутъ или больше 100, но притомъ меньше 160 рутъ, или острой уголъ.*

Задача

195. Укрѣпить бокъ наружнаго полигона, которой длиною меньше 80 рутъ.

Рѣшенiе

Ежели онъ будетъ длиною между 80 и 70 рутами, то укрѣпить его

его такимъ же образомъ, какъ въ §. 188.

Ежели онъ будетъ не больше 70 и не меньше 60 рутъ, то взять его за бокъ внутренняго полигона (по §. 193.).

Ежели онъ будетъ меньше 60 рутъ, а не больше 40, и близлежащїя стороны многоугольника будутъ длинны, то взять его за куртину.

А ежели какїя обстоятельства случатся, которыя сихъ правилъ употребить не дозволятъ, то надобно только такъ унаравливать, чтобъ всѣ части крѣпостнаго строенїя можно было оборонять взаимно однѣ съ другихъ, и сверьхъ того должно искать обороны и отъ наружныхъ пристроекъ.

Задача

196. Укрѣпить бокъ наружнаго полигона, коего длина состоитъ между 100 и 160 рутами.

рѢшенїе 1.

Задачу сїю рѢшилЪ ШтурмЪ такимЪ образомЪ:

Таб. 8. Фиг. 18. 1. бокЪ наружнаго полигона A B раздѢлить пополамЪ вЪ точкѢ C, и возставить тамЪ перпендикулярЪ D C вЪ 15, а много вЪ 20 рутЪ.

2. Продолжить линею C D до точки O, такЪ чтобЪ линея D O была вЪ 50 рутЪ, и положить на углы K O D и D O M по 50 градусовЪ.

3. ОпредѢлить на G E и F H по 8 рутЪ, и провесть линеи E I и F L длиною вЪ 20 рутЪ сЪ линеями K G и M H параллельно.

4. НаконецЪ разстоянїемЪ H L изЪ точекЪ F и E разрѢзать линеи O H и O G вЪ точкахЪ M и K, то будетЪ A E I K O M L F H такое строенїе, которое служить можетЪ вмѢсто бастїоновЪ.

Рѣшенїе 2.

Придвинуть бастїоны одинъ къ другому, такъ чтобъ почти цѣлыя горжи положены были на одной сей сторонѣ полигона, что наипаче хорошо будетъ въ такомъ случаѣ, когда ближнїя стороны полигона будутъ не очень длинны. Таб. 8. Фиг. 19.

А ежели ближнїя стороны полигона будутъ длинны, то здѣлать на куртинѣ A B фланки G H и I K, которые бы обороняли фасы бастїоновъ E F и D C.

А въ нѣкоторыхъ случаяхъ употребляются для обороны такихъ длинныхъ сторонъ полигона наружныя пристройки.

Задача

197. Укрѣпить очень острой уголъ.

Рѣшенїе

Ежели уголъ A B C будетъ больше 60 градусовъ, то взять его за уголъ бастїона, и отрѣзавши фасы Таб. 8. Фиг. 20.

BD и BE, провесть фланки DF и EG съ куртинами AF и GC.

А нѣкоторые отдѣляютъ такой уголъ отъ главнаго строенія, и употребляютъ его на равелинъ.

Фиг. 21. Ежели стороны остраго угла AB и BC будутъ больше, нежели по 100 рутъ, то разстояніемъ AD въ 80 рутъ по крайней мѣрѣ здѣлать разсѣченіе въ точкѣ D изъ точекъ A и C, и вмѣсто остраго угла B укрѣпить тупой D.

Фиг. 22. Ежели стороны многоугольника будутъ очень длинны, такъ что можно на нихъ поставить по два бастіона, то въ такомъ случаѣ можно здѣлать для обороны остраго угла G два полубастіона FKLN и EHIO.

Фиг. 23. Также можно укрѣпить такой острой уголъ бастіономъ, раздѣленнымъ на двѣ части LMNO и LPQR, и поставить надъ угломъ MLP равелинъ S.

Примѣ-

Примѣчанїе

198. **Только послѣдняго способа употреблять не должно, а развѣ къ тому доведетъ крайняя нужда (по §. 61.).**

Задача

199. Укрѣпить входящїй уголъ.

Рѣшенїе

Ежели линея, на которой стоитъ входящїй уголъ A B C не больше стороны наружняго или внутреннаго полигона, то употребить ее на полигонъ и укрѣпить обыкновеннымъ образомъ (по § 188). Таб. 8. Фиг. 24.

А ежели стороны сего угла B A и B C не много меньше или не много больше дефенслинеи, то здѣлать полубастїоны, какъ то видѣть можно на фигурѣ, а передъ угломъ здѣлать равелинъ, а иногда надобно употребить такой способъ, какъ на фигурѣ 19 при укрѣпленїи очень длинной линеи.

Примѣ-

Примѣчаніе

200. При иррегулярномъ укрѣпленіи не надобно строго наблюдать фигуры бастіоновъ, а довольно располагать такъ линеи, чтобъ одна другую оборонять могла, и чтобъ не оставить никакого угла безъ обороны, наблюдая притомъ генеральныя правила ненарушимо. Правила, по которымъ бы сіе въ особливыхъ случаяхъ наиспособнѣе дѣлать можно, еще не совсѣмъ изобрѣтены. И такъ сія часть фортификаціи много еще труда требуетъ, однако можно въ томъ приписать похвалу тому Автору, которой издалъ фортификацію въ 1734 году, подъ титуломъ совершенной Французской Инженеръ, и какъ всю фортификацію, такъ и сію ея часть написалъ лучше другихъ и изъяснилъ ее хорошими примѣрами.

Опредѣленіе

201. Цитадель или замокъ есть маленькая крѣпость четыреугольная, пятіугольная, а много шестіугольная, которая дѣлается для удержанія въ должности гражданъ, и примыкается къ большой крѣпости для умноженія ея обороны.

Слѣд-

Слѣдствїе

202. По сему части замка надобно быть внутрь города, и чтобъ открыты ему были всѣ главныя улицы, для недопущенїя возмутительныхъ гражданъ собираться вмѣстѣ.

Слѣдствїе

203. Чтобъ граждане взбунтовавшись гарнизонныхъ солдатъ въ замкѣ ружьемъ вредить не могли, то для того надобно, чтобъ домы отстояли отъ замка далѣе, нежели на ружейной выстрѣлъ.

Слѣдствїе

204. По той же причинѣ валгангъ крѣпостнаго вала долженъ быть видѣнъ гарнизоннымъ салдатамъ въ замкѣ, и чтобъ граждане не могли видѣть валганга въ замкѣ.

Слѣдствїе

205. И такъ должно строить замки на высокихъ мѣстахъ города, ежели

ежели прочія обстоятельства то дозволятъ, и не надобно оставлять около цитаделей возвышенныхъ мѣстъ, отъ коихъ вредъ послѣдовать можетъ.

Слѣдствіе

206. А чтобъ граждане не могли перехватывать привозимыхъ рѣкою съѣстныхъ припасовъ, то должно дѣлать замки на самой рѣкѣ.

Задача

Таб. 7. Фиг. 25. 207. Начертить цитадель и совокупить ее съ крѣпостью.

Рѣшеніе

1. Здѣлать планъ крѣпости.

2. Начертить на особливой бумагѣ пятіугольную цитадель, у которой бы сторона наружнаго полигона была въ 80, а много въ 95 рутъ, по такому манеру укрѣпленія, какой покажется.

3. Отрѣзать лишнюю бумагу у чертежа цитадельнаго, и приложить чертежъ замка къ крѣпости на томъ мѣстѣ, гдѣ его дѣлать должно, то такимъ образомъ можно будетъ узнать, какія части крѣпости срыть должно, чтобъ дать мѣсто цитадели.

Задача

208. Укрѣпить такое мѣсто, которое лежитъ при рѣкѣ широкой и глубокой.

Рѣшеніе

1. Простая теналлія и переломыстой валъ, которой нѣкоторые употребляли, имѣютъ мало обороны (по §. 104.), и для того лучше дѣлать обыкновенные бастіоны, которыебъ отстояли одинъ отъ другаго на разстояніе пушечнаго выстрѣла, и имѣлибъ у себя большіе фасы, а малые фланки, потому что крѣпости меньше опасности съ той стороны, которую рѣка обтекаетъ.

2.

2. Ежели рѣка течетъ чрезъ городъ, то надлежитъ дѣлать крѣпость такимъ образомъ, чтобъ фланки бастіоновъ кончились на обѣихъ ея берегахъ, и куртину здѣлать на сводѣ надъ рѣкою, ежели рѣка не широка; а ежели рѣка очень широка будетъ, то лучше каждую часть города укрѣпить особо, такъ чтобъ онъ былъ на подобіе двухъ городовъ, или на срединѣ рѣки здѣлать бастіонъ, какъ то дѣлается при укрѣпленіи очень длинной линеи (по §. 192.), и въ такомъ случаѣ надобно совокупить бастіоны посредствомъ сводовъ, и на сводахъ здѣлать куртины.

Задача

209. По данной сторонѣ наружнаго полигона сыскать разстояніе полигоновъ.

Рѣшеніе

Таб. 11. Фиг. 39. Ежели линея LK будетъ половина стороны внутренняго полигона, а

а СВ половина наружнаго бастїона, то будетъ перпендикуляръ CL разстоянїе полигоновъ.

1. Сыскать капиталь ВК (по §. 146.).

2. Провесть линею КМ перпендикулярную къ СВ, и понеже въ прямоугольномъ треугольникѣ КМВ, кромѣ прямаго угла М, извѣстна половина угла многоугольника МВК и сторона ВК, то сыщется КМ = LC.

Слѣдствїе

210. А какъ и внутреннїй полигонъ сыщется (по §. 146.), то можно здѣлать таблицу для всѣхъ правильныхъ многоугольниковъ, въ которой положить можно наружные полигоны среднїе между самымъ большимъ во 100 рутъ, и самымъ меньшимъ въ 80, съ положенїемъ нѣкоторой между ими разности, также соотвѣтствующїе имъ внутреннїе полигоны и разстоянїя полигоновъ.

ПримѢчанїе

211. Сїя таблица надобна бываетъ въ то время, когда по данному внутреннему многоугольнику должно будетъ описать наружной; а сїе потребно при укрѣпленїяхъ иррегулярныхъ, а особливо когда надобно будетъ укрѣпить старинную крѣпость по новому маперу, не раззоряя внутренняго строенїя.

ПримѢчанїе

212. Когда о точной величинѣ линей нѣтъ нужды заботиться, то въ такомъ случаѣ геометрическую строгость оставить должно, толькобъ непропустить такихъ обстоятельствъ, которыя нужны къ оборонѣ. И такъ довольно будетъ для самаго большаго наружнаго полигона во 100 рутъ или 200 Французскихъ тоазовъ, по тригонометрической выкладкѣ сыскать внутреннїй полигонъ и разстоянїе полигоновъ. Потомъ взявши внутреннїе полигоны, которыебъ имѣли между собою не большую разность, какъ напримѣръ въ 5 тоазовъ или въ $2\frac{1}{2}$ руты можно положить наружные полигоны и разстоянїя полигоновъ пропорцїональные имъ, то такимъ образомъ по правилу пропорцїи сыскать можно разстоянїе полигоновъ и наружной полигонъ, соотвѣтствующїй внутреннему полигону, употребляя, ежели за благо разсуждено будетъ, логариѳмы.

ПримѢ-

ПримѢчанїе

213. ВЪ семЪ намѢренїи здѢлалЪ нѢкоторой неизвѢстной ФранцузЪ таблицу, для Вобанова манера, которую мы здѢсь приложить за благо разсудили, оставивЪ при ней Французскїе тоазы или полуруты, для убѢжанїя долей. И когда бокЪ полигона данЪ будетЪ вЪ рутахЪ, то надобно брать изЪ сей таблицы вдвое противЪ числа соотвѢтствующаго данному боку полигона, чтобЪ скорѢе сыскать можно было вЪ таблицѢ число или не много большее, либо не много меньшее даннаго бока полигона.

для квадрата			для пятїуголь.			для шестїугол.		
бокЪ вн. пол.	раз. по-лиг.	бокЪ нар. пол.	бокЪ вн. пол.	раз по-лиг.	бокЪ нар. пол.	бокЪ вн. пол.	раз. по-лиг.	бокЪ нар. пол
тоаз.			140	40	200	145	48	200
129	38	200	135	39	193	140	46	193
124	36	192	130	37	186	135	45	186
119	35	184	125	36	179	130	43	179
114	33	176	120	35	172	125	41	173
109	32	168	115	34	164	120	40	165
104	31	169	110	33	157	115	38	158
уголЪ пол.	90 граду-совЪ		уголЪ пол.	108 гра-дусовЪ		уголЪ пол.	120 гра-дусовЪ	

BD и BE, провесть фланки DF и EG съ куртинами AF и GC.

А нѣкоторые отдѣляютъ такой уголъ отъ главнаго строенія, и употребляютъ его на равелинъ.

Фиг. 21. Ежели стороны остраго угла AB и BC будутъ больше, нежели по 100 рутъ, то разстояніемъ AD въ 80 рутъ по крайней мѣрѣ здѣлать разсѣченіе въ точкѣ D изъ точекъ A и C, и вмѣсто остраго угла B укрѣпить тупой D.

Фиг. 22. Ежели стороны многоугольника будутъ очень длинны, такъ что можно на нихъ поставить по два бастіона, то въ такомъ случаѣ можно здѣлать для обороны остраго угла G два полубастіона FKLN и EHIO.

Фиг. 23. Также можно укрѣпить такой острой уголъ бастіономъ, раздѣленнымъ на двѣ части LMNO и LPQR, и поставить надъ угломъ MLP равелинъ S.

Примѣ-

ПримѢчанїе

198. Только послѢдняго способа употреблять не должно, а развѢ кЪ тому доведетЪ крайняя нужда (по §. 61.).

Задача

199. УкрѢпить входящїй уголЪ.

РѢшенїе

Ежели линея, на которой стоитЪ входящїй уголЪ А В С не больше стороны наружняго или внутреннаго полигона, то употребить ее на полигонЪ и укрѢпить обыкновеннымЪ образомЪ (по § 188). Таб. 8. Фиг. 24.

А ежели стороны сего угла В А и В С не много меньше или не много больше дефенслинеи, то здѢлать полубастїоны, какЪ то видѢть можно на фигурѢ, а передЪ угломЪ здѢлать равелинЪ, а иногда надобно употребить такой способЪ, какЪ на фигурѢ 19 при укрѢпленїи очень длинной линеи.

ПримѢ-

когда онъ данъ: напримѣръ въ 146 тоазовъ или 73 руты, то взять оттуда разстоянїе полигоновъ въ 46 тоазовъ или 23 руты; а ежели данной полигонъ точно тамъ не сыщется: напримѣръ ежелибъ онъ былъ въ 143 тоаза, то надобно послать какъ 146 къ 46, такъ 143 къ искомому разстоянїю полигоновъ 45 тоазамъ.

2. А ежели многоугольникъ будетъ неправильной, то искать въ таблицѣ угла полигона близко подходящаго къ данному углу: напримѣръ ежели бы онъ былъ въ 137 градусовъ, то въ такомъ случаѣ взять разстоянїе полигоновъ изъ таблицы семїугольника.

3. Наконецъ возставить на срединахъ боковъ внутренняго полигона перпендикуляры равные сысканнымъ разстоянїямъ полигоновъ, и чрезъ концы ихъ провесть линеи параллельныя съ сторонами внутренняго полигона, то отъ взаимнаго разсѣченїя сихъ

линей

линей произойдетъ наружной полигонъ.

Примѣчанїе

215. Самымъ дѣломъ испытать то можно, что симъ образомъ гораздо лучше укрѣплять иррегулярную крѣпость, нежели, какъ то нѣкоторые дѣлаютъ, отрѣзывать отъ внутренняго полигона полугоржи пропорцїональныя ему, и ставить на нихъ фланки подъ такими углами, какїе полагаются при крѣпостяхъ регулярныхъ.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О ПОЛЕВЫХЪ УКРѢПЛЕНЇЯХЪ.

Опредѣленїе

216. Полевыя работы при крѣпостяхъ называются тѣ, которыя непрїятели при осадѣ крѣпости или осажденные при оборонѣ ея дѣлаютъ.

Опредѣленїе

217. Полевыя укрѣпленїя вообще называются тѣ небольшїя укрѣпленїя,

пленія, которыя или для безопасности лагера, либо для другихъ причинъ дѣлаются.

Слѣдствіе

218. Понеже сіи укрѣпленія не бываютъ подверженны ударамъ большихъ пушекъ, то для того и при нихъ употреблять большихъ пушекъ не должно. Валъ у нихъ и брустверъ дѣлаются у́же, нежели при другихъ укрѣпленіяхъ, также и ровъ гораздо меньше.

Примѣчаніе

219. Мы приложили здѣсь для употребленія профильную таблицу полевыхъ укрѣпленій.

Имена	ширина	высота
Валгангъ -	14 или 18 фут.	3 или 6 футъ
брустверъ -	9 или 10	6 или 7
банкетъ -	3	$1\frac{1}{2}$
ровъ - -	24 или 30	8 или 10

Задача

220. Начертить треугольной шанцъ.

Рѣшенїе 1.

1. На линеи AB длиною не больше пяти рутъ здѣлать равносторонной треугольникъ ABC. Таб. 7. Фиг. 26.

2. Раздѣлить каждую сторону треугольника на три равныя части, и здѣлать какъ полугоржи Af, Bc и Ci, такъ и капитали Ad, Bh и Cm равныя одной такой части.

3. При точкахъ c, f и i возставить перпендикуляры fe, cg и ik, и приложивши линейку къ точкамъ d и B, h и C, m и A провесть фасы de, gh и mk, которые опредѣлятъ при томъ и фасы ef, gc и ik, а прочее дѣлается такъ, какъ и въ другихъ укрѣпленїяхъ.

Рѣшенїе 2.

1. Раздѣлить бокъ равносторонняго треугольника AB пополамъ въ Таб. 7. Фиг. 27.

точкѣ D и на пять равныхъ частей.

2. Здѣлать полугоржи Dg и De, также фланки gh и ef равные одной пятой части.

3. Описать на линеи hf полукружїе, раздѣлить его окружность пополамъ въ точкѣ i, и провесть фасы hi и fi.

Рѣшенїе 3.

Таб. 7. Фиг. 28. 1. Раздѣлить сторону треугольника ah на 8 равныхъ частей.

2. Опредѣлить двѣ такїя части на полугоржу ab, а одну на фланкъ bc перпендикулярной къ сторонѣ треугольника.

3. *Приложивши линейку къ точкамъ c и e, провесть фасъ cd сходящїйся съ продолженною стороною pa, то такимъ образомъ опредѣлится и капиталь da, и такъ должно поступить и съ прочими полубастїонами.*

Примѣ-

ПримѢчаніе

221. Еще находятся и другіе способы укрѢпленія треугольниковЪ, но довольно будетЪ, что мы лучшіе изЪ нихЪ показали.

Задача

222. Начертить четыреугольной шанцЪ.

рѢшеніе 1.

1. На линеи A B, которая не больше 10 или 15 рутЪ, описать квадратЪ. Фиг. 7. Таб. 29.

2. РаздѢлить сторону квадрата на пять равныхЪ частей, изЪ коихЪ опредѢлить одну на полугоржу A b, двѢ на капиталь A c.

3. Приложивши линейку кЪ концамЪ капитали e, и противустоящаго фланка d провесть фасЪ c e.

рѢшеніе 2.

Ежели надобно будетЪ состроить полубастіоны D f g h, то здѢлать полугоржу d h равную капитали D f и

и равную одной трети линеи D B, чтобъ уголъ f не былъ очень остръ.

Рѣшенїе 3.

Ежели желательно будетъ раздѣлить бастїонъ на два полубастїона, то также надобно положить на полугоржу C n и капиталь C i по одной трети линеи C D.

Рѣшенїе 4.

Платболверки дѣлаются на срединѣ линеи, подобно тому, какъ въ прежней задачѣ.

Задача

223. Начертить штерншанцъ.

Рѣшенїе

Таб. 7. Фиг. 30. 1. Раздѣлить сторону многоугольника A B пополамъ въ точкѣ C, и возставить перпендикуляръ C D въ квадратѣ въ $\frac{1}{4}$ A B, а въ пятїугольникѣ въ $\frac{1}{6}$ или $\frac{1}{7}$, и провесть фасы A D и B D.

Задача

Задача

224. Начертить редутъ.

Рѣшенїе 1.

1. Начертить квадратъ, у коего бы сторона A B была наименьше въ 4, а наибольше въ 7 рутъ. Таб. 8. Фиг. 31.

2. Означивъ ровъ брустверъ и прочее, какъ выше показано.

Рѣшенїе 2.

Здѣлать параллелограммъ, у котораго бы одна сторона была въ 12, а много въ 20 рутъ, а другая въ 2 руты, а прочее по прежнему.

Примѣчанїе

225. Къ начерченїю редутовъ потребна слѣдующая профильная таблица.

Имена

Имена	ширина, высота въ большихъ		ширина, высота въ меньшихъ	
Кр. нар.	$1\frac{1}{2}$ фут.		$\frac{3}{4}$ фут.	
Кр. вн.	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	
Валгангъ	14	3 фут.	14	$1\frac{1}{2}$ футъ
Нар кр бруств.	3	4	2	1
Вн. кр.	1	8	1	6
бруств.	5	нар. 4 вн. 6		нар. 4 вн. 6
берм.	3		1	
рва	20	6	8	5

Задача

226. Начертить редантъ.

Рѣшенїе

Таб. 8. Фиг. 32. 1. Линею AB, которая бы не больше была 20 рутъ, раздѣлить на 4 равныя части.

2. На двухъ среднихъ частяхъ CE начертить равнобедренной треугольникъ CFE, у коего бы сторона CF была почти въ 9 рутъ.

Опредѣленїе

227. Пушечною баттереею называется, окруженное брустверомъ съ

съ амбразурами мѣсто, изъ коего по осажденной крѣпости или по выбѣгающему изъ нее непрїятелю изъ пушекъ стрѣляютъ.

Опредѣленїе

228. Мортирною баттереею называется мѣсто, окруженное брустверомъ, на которомъ изъ мортиръ бросаются бомбы и гранаты на непрїятеля.

Задача

229. Начертить и здѣлать пушечную баттерею.

Рѣшенїе

1. Число пушекъ, для которыхъ надобно дѣлать баттерею, умножить 12 футами, то произойдетъ ширина баттереи. Напримѣръ ежели будутъ три пушки на баттереи, то выдетъ ширина ея 36. Нѣкоторые для пушки полагаютъ пространство въ 18 футъ, и въ такомъ случаѣ ширина Таб. 7. Фиг. 33.

бат-

баттереи для трехЪ пушекЪ будетЪ 54 фута.

2. На линеи C D означить толстоту побочнаго бруствера C A вЪ 6 футЪ, потомЪ пространство для пушекЪ A B вЪ 36 или 54 фута, и наконецЪ B D вЪ 6 футЪ.

3. ЗдѢлать D E или C F, то есть толстоту бруствера, которой прикрываетЪ пушки вЪ 15 или 24 фута (Французы дѢлаютЪ ее вЪ 18 футЪ), и приложивши линейку кЪ точкамЪ E и F провесть линею b a.

4. На платформы или подмостки, дѢлаемые изЪ дубовыхЪ досокЪ, отрѢзать линеи E G и F H или b m и a n во столько футЪ, сколько имѢетЪ длина пушки сЪ лафетомЪ или станкомЪ, а именно: вЪ 15 или 18 футЪ.

5. НаконецЪ какЪ пушка послѢ выстрѢла подастся назадЪ на 18 или 15 футЪ, то взять G I и H K вЪ 15 или 20 футЪ, то есть E I вЪ 30 или 38 футЪ.

6. А чтобъ означить амбразуры, то надобно взять bc въ 5 футъ, внутреннюю ширину амбразуры cd въ 2 фута, и такимъ образомъ попеременно перенесть по 10 и по 2 фута на все внутреннее пространство баттереи; а на линеи ВА взять Bf въ 2 фута, наружную ширину амбразуры fg въ 8 футъ, gl въ 4 фута, и такъ далее; или ежели положить пространство на одну пушку въ 18 футъ, то взять на линеи ba попеременно 16 и 2 фута, а на линеи ВА взять fg въ 9, а gl также въ 9 футъ.

7. Въ разстоянiи 5 футъ провесть параллельныя линеи съ линеями КС, CD, DI и IK, то чрезъ то означится крутость, а ежели провесть съ первыми тремя прежними линеями еще параллельные въ разстоянiи 4 футъ, то чрезъ то означится берма.

8. раздѣлить линею MN пополамъ въ точкѣ L, положить на LO и LO по 5 или 6 футъ, и возставить при точкахъ O и O перпендикуляры OP и OP въ 4 фута, то чрезъ сїе означится крутость всхода.

9. Здѣлать пространство MQRN равное баттереи, и при точкѣ W здѣлать квадратъ на сторонѣ въ 10 футъ, то чрезъ сїе означится пороховой погребъ.

10. Наконецъ въ разстоянїи 8 или 10 футъ обвесть ровъ, и на входъ TV опредѣлить 10 или 12 футъ.

11. На высоту бруствера баттереи опредѣлить $7\frac{1}{2}$ футъ, а высота амбразуръ должна соотвѣтствовать высотѣ пушекъ, и отстоять отъ горизонтальной плоскости на 3 фута.

12. Врыть въ землю столбы глубиною въ 6 и 8 футъ, такъ чтобъ дальнїе изъ нихъ отъ бруствера бы-

ли не много повыше поверхности земли, и наложить на нихъ поперечные брусья, а къ брусьямъ прибить доски.

Примѣчаніе

230. Баттереи мортирныя не многимъ разнятся отъ баттерей пушечныхъ, а именно: при мортирныхъ баттереяхъ нѣтъ амбразуръ, также платформы дѣлаются параллелограммами безъ крутости и не соединяются, а дѣлаются особые для каждой мортиры, и отодвигаются на нѣкоторое разстояніе отъ бруствера. Позади платформовъ оставляется не большое пространство; а все сіе можно узнать изъ правилъ Артиллеріи.

Примѣчаніе

231. При пушечныхъ баттереяхъ надобно наблюдать также нѣкоторую разность, потому что нѣкоторыя изъ нихъ дѣлаются на возвышенной плоскости, другія на горизонтальной, а нѣкоторыя дѣлаются и ниже горизонта.

Примѣчаніе

232. Брустверы у баттерей дѣлаются изъ жирной земли и дерну или изъ туровъ, наполненныхъ землею или пѣскомъ,

либо изъ мѣшковъ, набитыхъ шерстью. Дïаметеръ у туровъ АВ полагается въ 6
Таб. 10. или 7 футъ, а высота АС въ 8 футъ,
Фиг. 34. а дѣлаются они изъ ивовыхъ прутьевъ, вѣтвями переплетенныхъ, какъ то можно видѣть на фигурѣ.

Опредѣленïе

233. Линеями называются брустверы, здѣланные на полѣ и окруженные рвомъ, имѣющïе у себя редуты, между которыми стоятъ они на подобïе куртинъ, длина ихъ простирается до 80, а много до 100 рутъ. Новые Инженеры дѣлаютъ на мѣсто редутовъ реданты въ разстоянïи одинъ отъ другаго на 60 рутъ, у которыхъ капиталь полагается въ 10 рутъ, горжа въ 15, а фасы въ $12\frac{1}{2}$ рутъ, и по угламъ ставятъ бастïоны, у коихъ на полугоржи полагаютъ по $7\frac{1}{2}$ рутъ.

Примѣчанïе

234. Ширина бруствера линей полагается въ 8 или 10 футъ, и такой должно быть ширинѣ и рва, а глубинѣ въ

6 или $7\frac{1}{2}$ футЪ. Сїи линеи употребляются какЪ при укрѣпленїи лагерей, такЪ и при окруженїи крѣпостей.

Опредѣленїе

235. Циркумваллацїонная линея называется такое укрѣпленїе, которое дѣлается около лагера осаждающихЪ крѣпость, и состоитЪ изЪ полевыхЪ шанцовЪ, линей, редантовЪ и бастїоновЪ.

Опредѣленїе

236. Контраваллацїонная линея есть такое укрѣпленїе, которое дѣлается передЪ лагеремЪ осаждающихЪ, для отвращенїя вреда отЪ вылазокЪ изЪ крѣпости, и состоитЪ изЪ линей и редантовЪ.

Примѣчанїе

237. ИзЪ самихЪ сихЪ опредѣленїй видѣть можно, что ежели нѣтЪ опасности отЪ сикурсу или вспомогательнаго войска крѣпости, то вЪ такомЪ случаѣ циркумваллацїонной линеи дѣлать не надобно,

 также

также и безъ контраваллацїонной линеи обойтись можно, ежели въ крѣпости нѣтъ столько гарнизона, чтобъ онъ отважился дѣлать вылазки на лагерь осаждающихъ.

Опредѣленїе

239. Апрошами или траншеями называются такїя укрѣпленїя, которыя дѣлать должно, копая землю и выбрасывая ее къ крѣпости, и дѣлая изъ той земли брустверъ, чтобъ осаждающїе подъ прикрытїемъ его могли доходить безъ вреда къ гласису, и привозить туда пушки и другїя ко взятью крѣпости потребныя вещи.

Опредѣленїе

240. Линея коммуникацїонная или линея сообщенїя есть не что иное, какъ ровъ, прикрытой брустверомъ и совокупляющїй между собою траншейные переломы, такъ чтобъ изъ одной траншеи въ другую безъ вреда переходить было можно.

Опредѣленіе

241. Саппою называется прорытой ходъ между гласисомъ и прикрытою дорогою.

Опредѣленіе

242. Галлереею называется прикрытой ходъ чрезъ ровъ, помощію котораго минеры въ главномъ валу крѣпости подкопы дѣлаютъ, и прочіе салдаты сближившись къ фасу берутъ приступомъ крѣпость.

Задача

243. Здѣлать траншеи.

Рѣшеніе

1. Ночью въ разстояніи 70 или 75 рутъ отъ прикрытой дороги поставить нѣсколько салдатъ по линеи простирающейся на 30, 40 или 50 футъ противоположенной къ фасу крѣпости, и велѣть имъ копать землю, а вырытую бросать къ крѣ-

пости и дѣлать брустверомъ, чтобъ можно было имъ привесть себя чрезъ то въ безопасность отъ ударовъ пушекъ, поставленныхъ на валу крѣпости.

2. Сей ровъ малой ширины приказать другимъ салдатамъ здѣлать нѣсколько поширѣ, такъ чтобъ онъ былъ шириною въ 12 футъ, а глубиною по крайней мѣрѣ въ 3 фута, а высота бруствера также въ 3 фута, чтобъ пушки со всѣмъ ихъ снарядомъ можно было провозить безвредно.

Таб. 10. Фиг. 35. 3. При входѣ въ траншеи и сиксакахъ или переломахъ ихъ здѣлать редуты, чтобъ салдаты могли помогать работникамъ противъ вылазокъ, или бы работники, не въ состоянїи будучи устоять противъ вылазки, могли уходить въ редуты.

4. Совокупить траншеи коммуникацїонными линеями B C, и поставить въ разныхъ мѣстахъ пушечныя

ныя и мортирныя баттереи D для обороны траншей противЪ вылазокЪ и для раззоренія близкихЪ кЪ траншеямЪ крѣпостныхЪ строеній.

5. Ежели земля не способна будетЪ кЪ дѣланію изЪ нее бруствера, то траншею вести по прямой линеи кЪ крѣпости, уставливая ее надлежащимЪ образомЪ турами, наполненными землею, какЪ то на фигурѣ видѣть можно, а иногда прикрываютЪ ихЪ и фашинами. Таб. 10. Фиг. 36.

Примѣчаніе

244. ЧѣмЪ ближе подходятЪ кЪ крѣпости осаждающіе, тѣмЪ глубже дѣлать должно ровЪ, чтобЪ не могли вЪ него видѣть крѣпостные салдаты.

Задача

245. ЗдѣлатЪ саппу.

Рѣшеніе

1. Ежели траншеи доведены будутЪ до гласиса, то надобно выко-

пать чрезъ прикрытую дорогу прямо противъ фаса бастїона.

2. Сей ровъ должно дѣлать такъ широкъ, чтобъ три салдата одинъ подлѣ другаго ходить по немъ могли.

3. Здѣлать его глубокимъ и прикрыть фашинникомъ и землею.

Примѣчанїе

246. Въ нынѣшнее время саппы дѣлаются многими образами изъ туровъ, промежъ которыхъ ставятся мѣшки, наполненные землею и кладутся фашины.

Задача

247. Здѣлать галлерею.

1. Когда уже осаждающїе чрезъ саппу дойдутъ до рва, то надобно имъ подорвать подкопами нѣкоторую часть прикрытой дороги по правиламъ Артиллерїи, чтобъ взорванная земля завалила нѣкоторую часть рва.

2. Остальную часть рва наполнить фашинами, которыя ежели ровъ водя-

водяной будетъ, надобно сжать каменьемъ, чтобъ онѣ осѣлись крѣпко на днѣ. А нѣкоторые дѣлаютъ мостъ на бочкахъ по правиламъ гидростатическимъ.

3. Поставить на прикрытой дорогѣ пушечныя баттереи, чтобъ разорить изъ нихъ фасъ, на которой дѣлается приступъ. А ежели изъ баттереи не льзя будетъ здѣлать такого пролому въ фасѣ, чтобъ осаждающимъ довольно было мѣста къ приступу, то должно разширить брешъ подкопами по правиламъ Артиллерiи.

4. Укрѣпить на мосту или на плотинѣ перпендикулярно столбы толстотою въ 6 дюймовъ, а высотою въ 7, а много въ 8 футъ. Таб. 10. Фиг. 37.

5. А потомъ прибить къ столбамъ внутри и снаружи доски, и пустое между ими мѣсто наполнить землею,

землею, съ той стороны крѣпости, откуда пушечные удары попадаютъ, или насыпать земляную стѣну такой толстоты, чтобъ пушечное ядро пробить ее не могло, либо уставить то мѣсто турами наполненными землею, сколько къ тому надобно будетъ.

6. Здѣлать на галлереи крышку изъ досокъ толщиною въ два дюйма, покрытыхъ жестью, и сомкнуть ихъ подъ острымъ угломъ, чтобъ огонь, попадающій съ крѣпости, не могъ останавливаться на крышкѣ. А иные прикрываютъ кровлю дерномъ или сырыми кожами, либо накладываютъ на нее земли въ 2 или 3 фута.

Примѣчаніе

248. Изъ описанныхъ по сіе мѣсто осадныхъ укрѣпленій все произведеніе осады легко разумѣть можно, то есть армія, приступающая къ крѣпости, должна остановиться лагеремъ въ такомъ

разстоя-

разстоянїи отъ крѣпости, чтобъ пушечные выстрѣлы доставать ее не могли, и раздѣлиться на многїя части, которыя называются квартирами, чтобъ чрезъ то пресѣчь всѣ проходы къ крѣпости, и не допустить бы въ нее сикурсу (вспомогательнаго войска) или съѣстныхъ припасовъ и аммуницїи. И когда за благо разсуждено будетъ, то должно здѣлать тотчасъ циркумваллацїонную и контраваллацїонную линею (по §. 235 и 236), и начать траншеи (по §. 243.). И когда осаждающїе придутъ подъ прикрытїемъ траншей на такое отъ крѣпости разстоянїе, что могутъ ее вредить пушками, тогда надобно здѣлать баттереи (по §. 229.), и начать стрѣлять изъ пушекъ по крѣпости, также поставить мортирныя баттереи (по §. 228.), чтобъ пускать бомбы въ наружныя пристройки и въ самую крѣпость. А какъ только осаждающїе дойдутъ до прикрытой дороги, то должны выгонять оттуда осажденныхъ гранатами, и саппою входить въ ровъ (по §. 245.), а потомъ разбивать изъ пушекъ то строенїе, на которое приступъ дѣлать должно, и ежели пушками успѣть въ томъ по желанїю не можно будетъ, то отправить минеровъ подъ прикрытїемъ галлереи (по §. 247.), для подорванїя того строенїя подкопами. Наконецъ помощїю той же галлереи осаждающїе салдаты

ты всевозможнымъ образомъ силиться должны збить осажденныхъ салдатъ съ валу, и сами занять его, ежели прежде того не здастся гарнизонъ на капитуляцію. Теперь галлереи иначе дѣлаются, то есть насыпаютъ только землю или ставятъ туры, сколько ихъ надобно будетъ.

Примѣчаніе

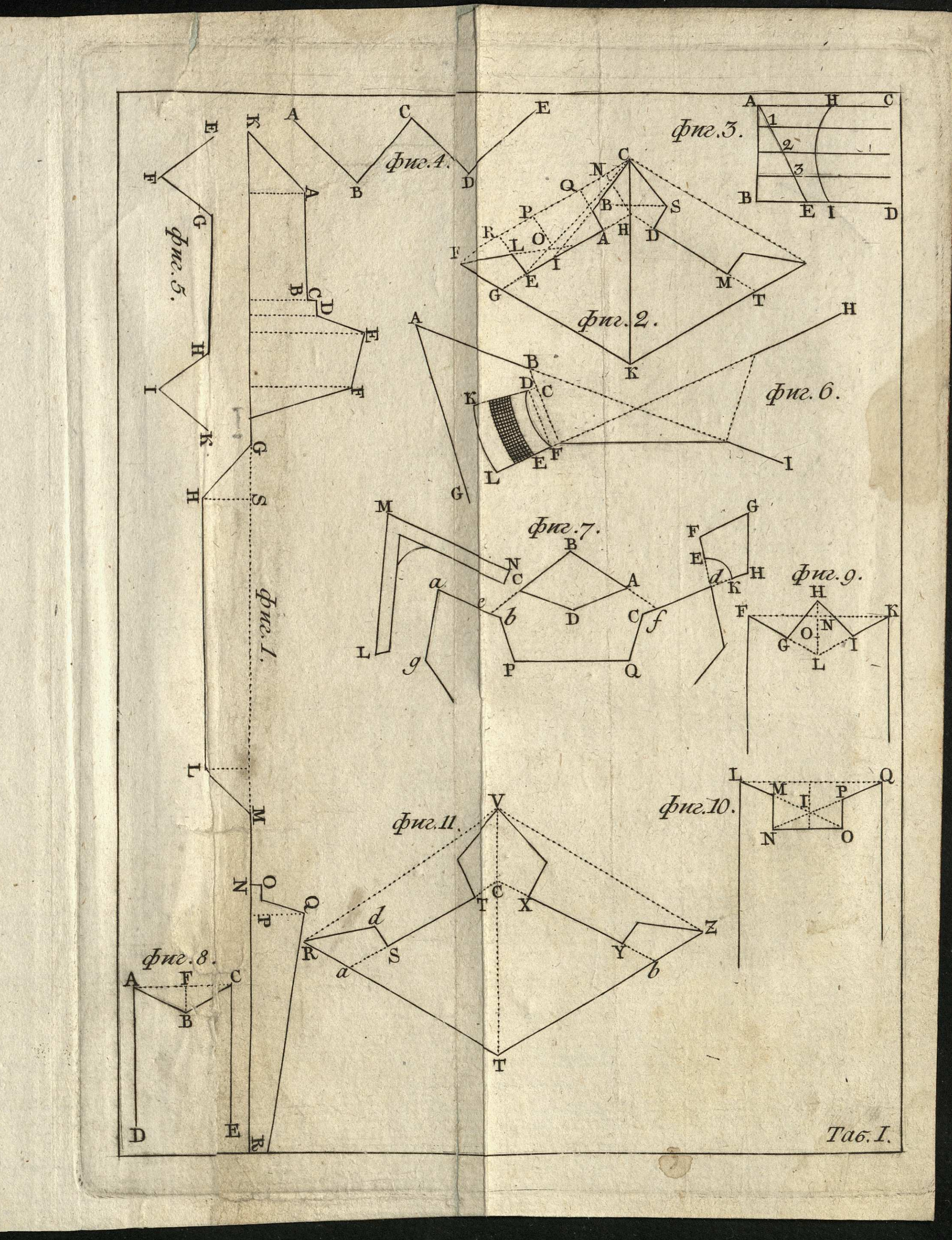
248. А между тѣмъ осажденные не должны терять напрасно времени, а стараться, всѣ непріятельскія предпріятія здѣлать для него безполезными, то есть, имъ надлежитъ поставить большія пушки на бастіонахъ, и стрѣлять изъ нихъ по осаждающимъ, чтобъ принудить ихъ въ великомъ разстояніи отъ крѣпости занимать лагерь, то такимъ образомъ имъ циркумвалляціонную и контравалляціонную линеи и траншеи надобно будетъ дѣлать больше. А какъ они начнутъ траншеи дѣлать, то осажденные должны дѣлать вылазки; работниковъ бить всевозможнымъ образомъ и загваждживать непріятельскія пушки, чтобъ чрезъ то здѣлать ихъ безполезными. Употреблять противъ ихъ пушки свои, и изъ мортиръ пускать гранаты въ непріятельскія баттереи и траншеи. На прикрытой дорогѣ могутъ они дѣлать капониры изъ земли и досокъ, чтобъ непріятельскія гранаты не могли

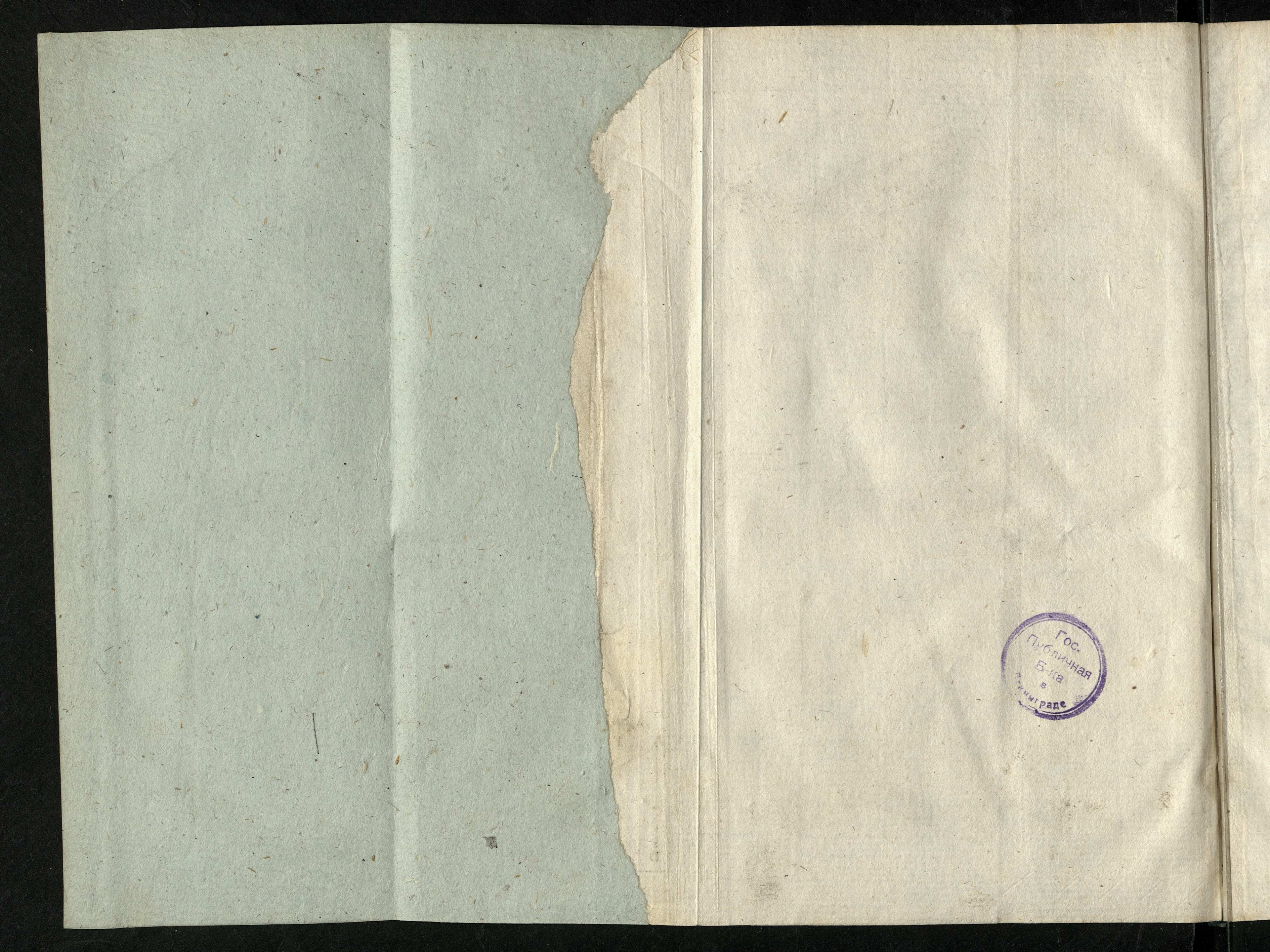
вредить

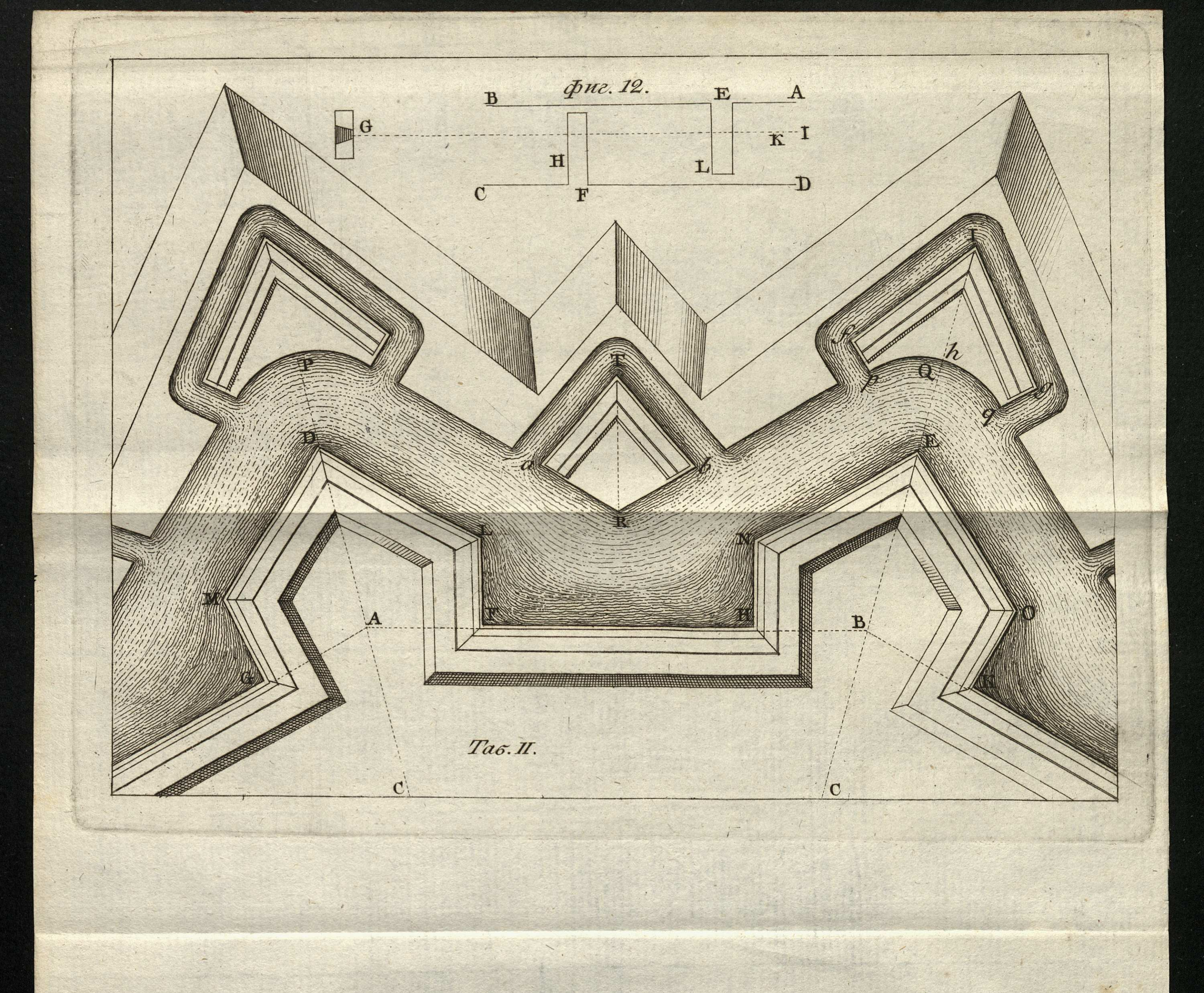
вредить осажденных салдат. А как станут бомбы падать на валганг, то должны они прятаться или за траверсы, либо под своды; притом должны стараться мѣшать непрїятелю в дѣланїи галлереи пушками и другим вредительным огнем, и сверьх того должны они стараться стоящих на гласисѣ и других наружных пристройках непрїятелей, взорвать на воздух подкопами, и проискивать непрїятельских подкопов, здѣланных на разворенїе крѣпостных строенїй; и ежели найдут их, тоб уносили оттуду непрїятельской порох, и наконец, когда крѣпостное строенїе разорено будет, тоб дѣлали абшниты для дальняго сопротивленїя наступающему непрїятелю.

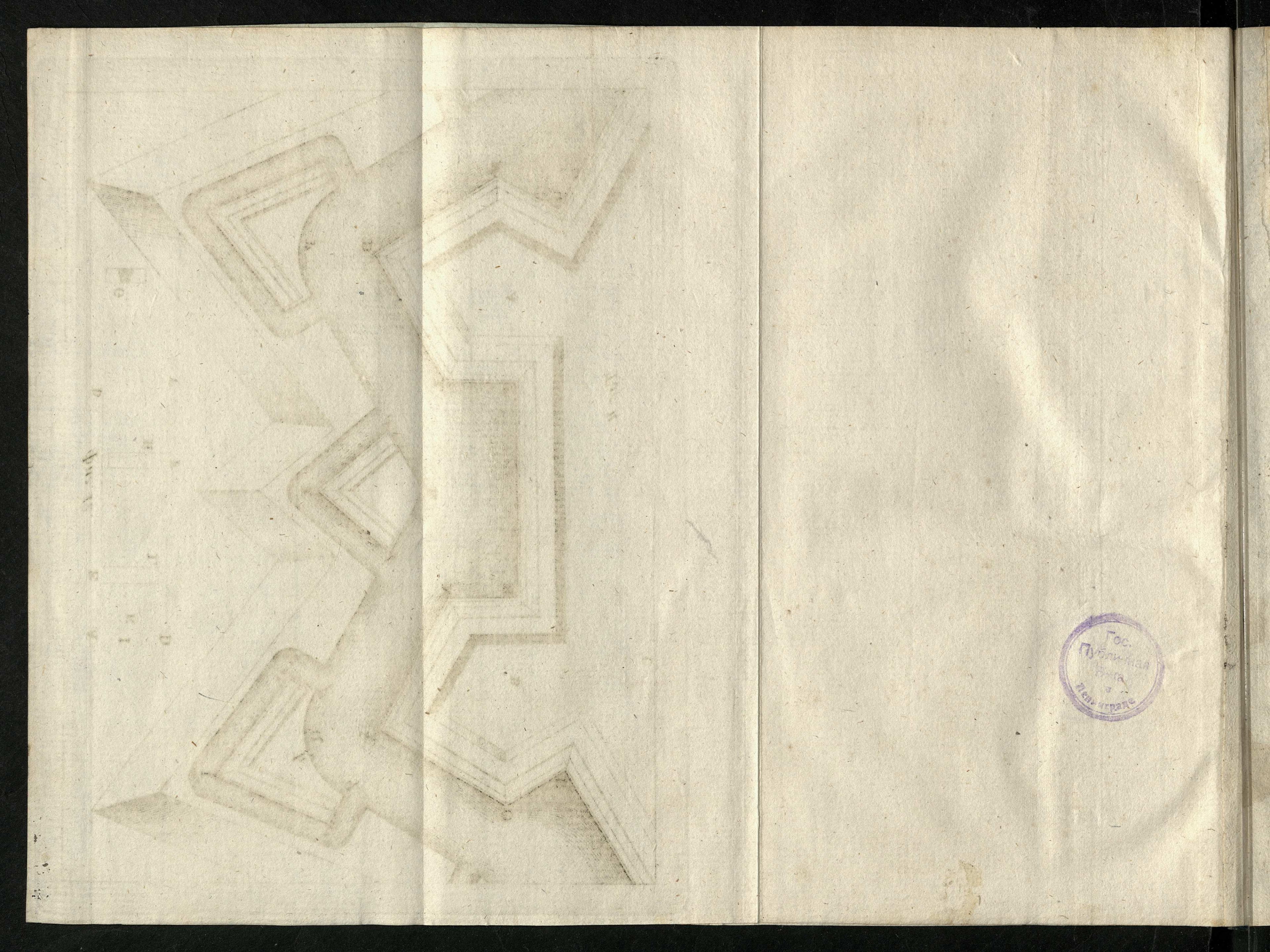
КОНЕЦ

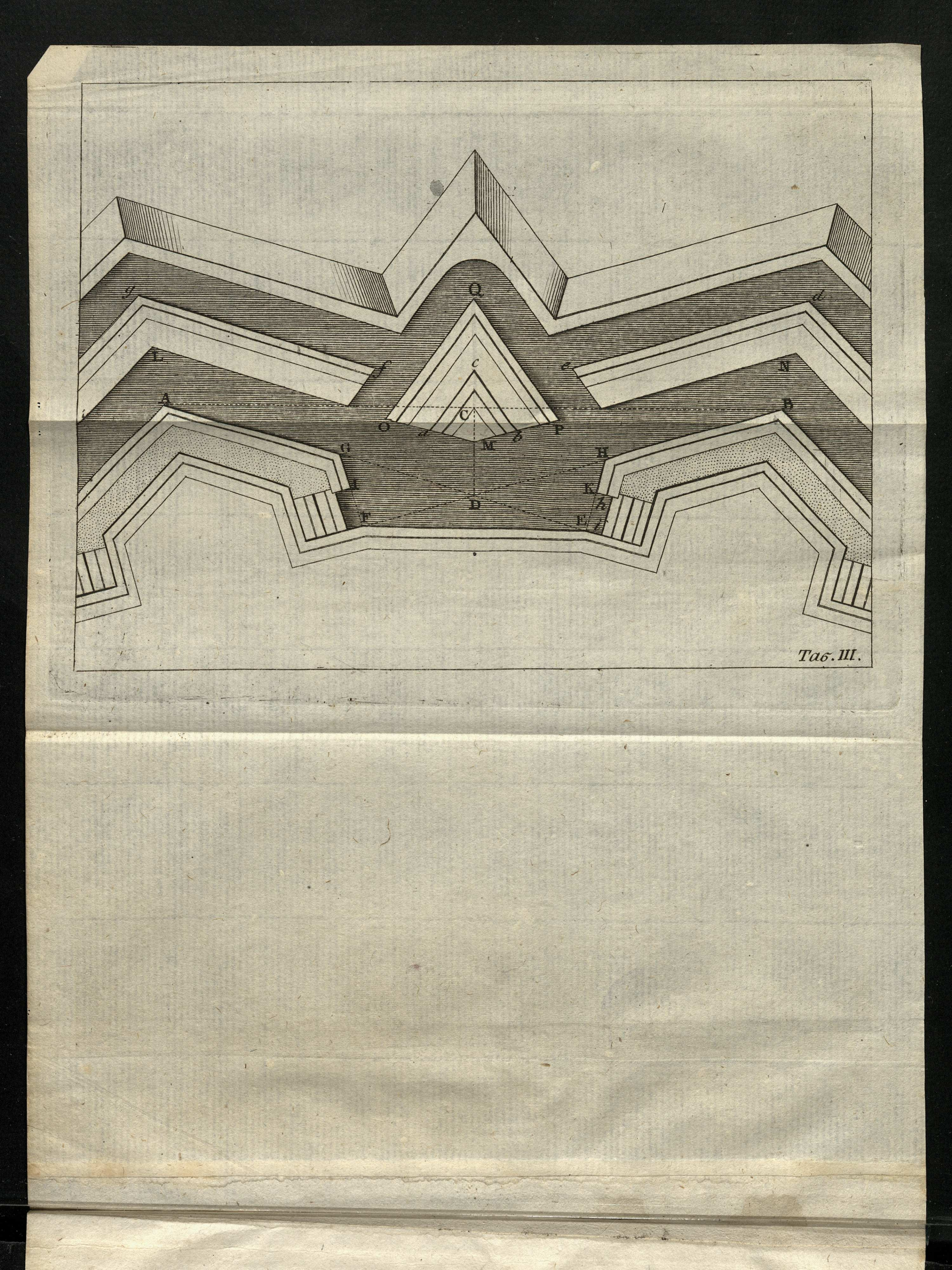


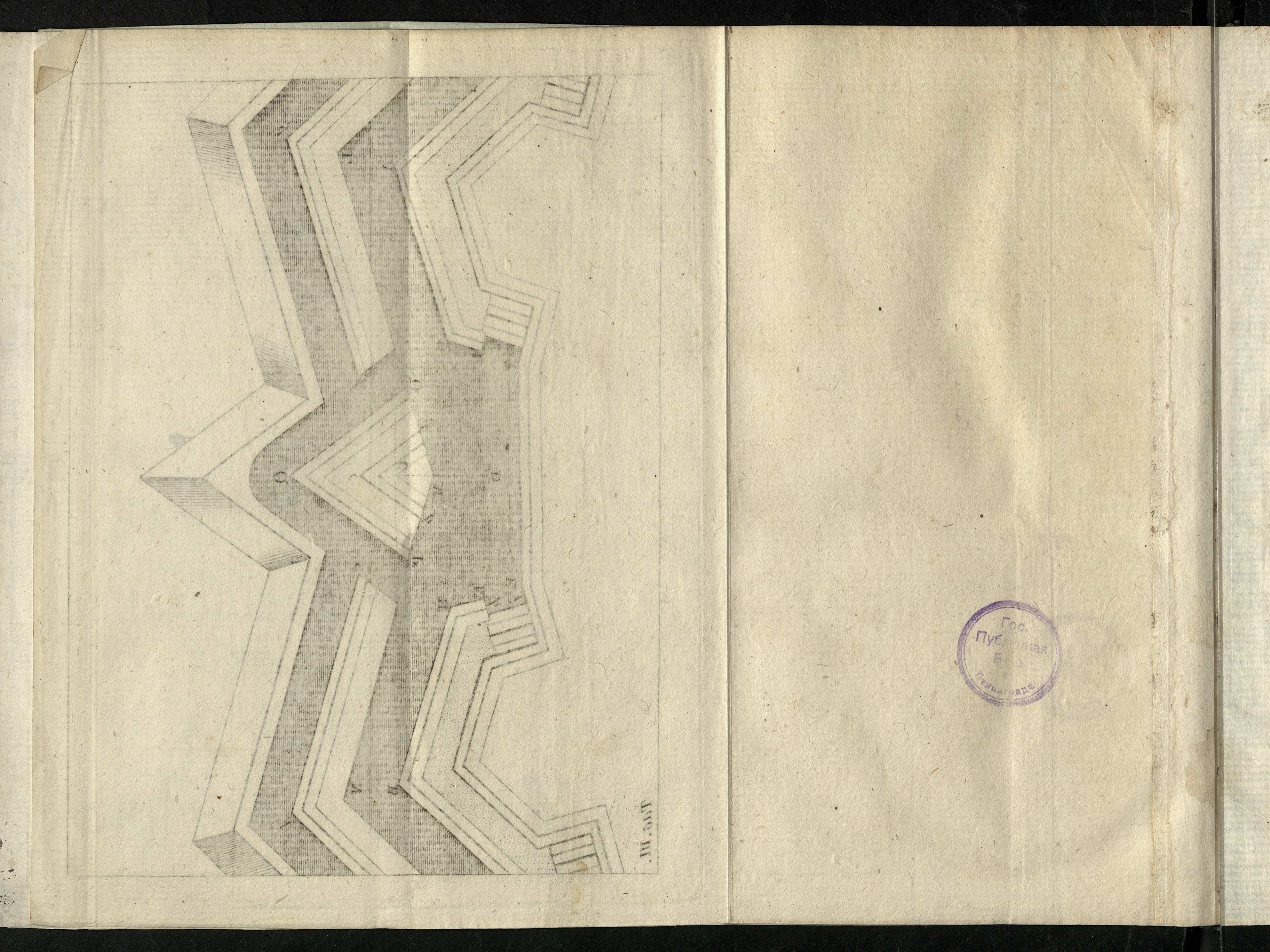

фиг. 1.
фиг. 2.
фиг. 3.
фиг. 4.
фиг. 5.
фиг. 6.
фиг. 7.
фиг. 8.
фиг. 9.
фиг. 10.
фиг. 11
Таб. I.

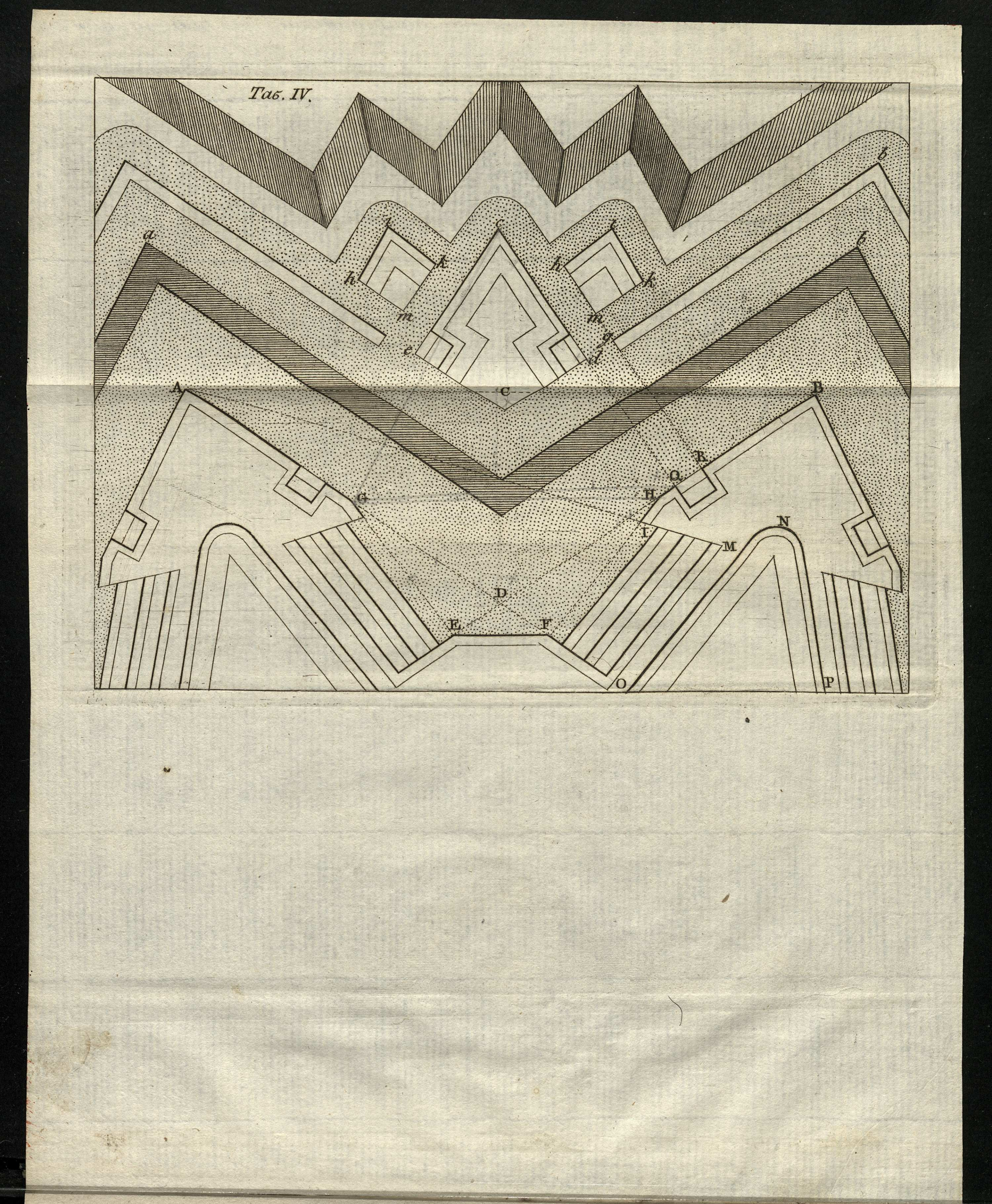

Гос.
Публичная
Б-ка
в


Фиг. 12.
B
E
A
G
K
I
H
L
C
F
D
P
T
Q
D
a
b
E
R
L
N
M
A
T
H
B
O
G
Таб. II.
C
C

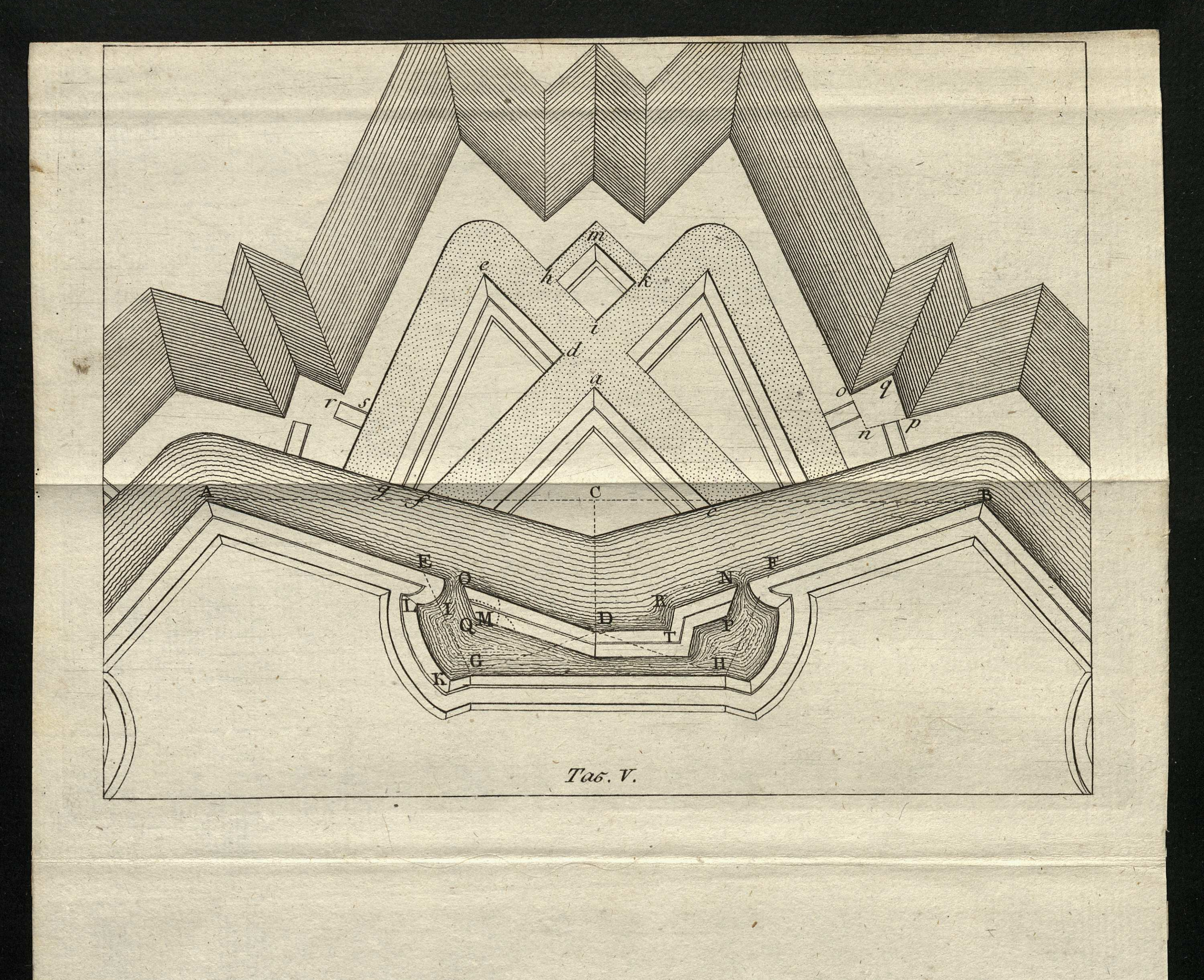


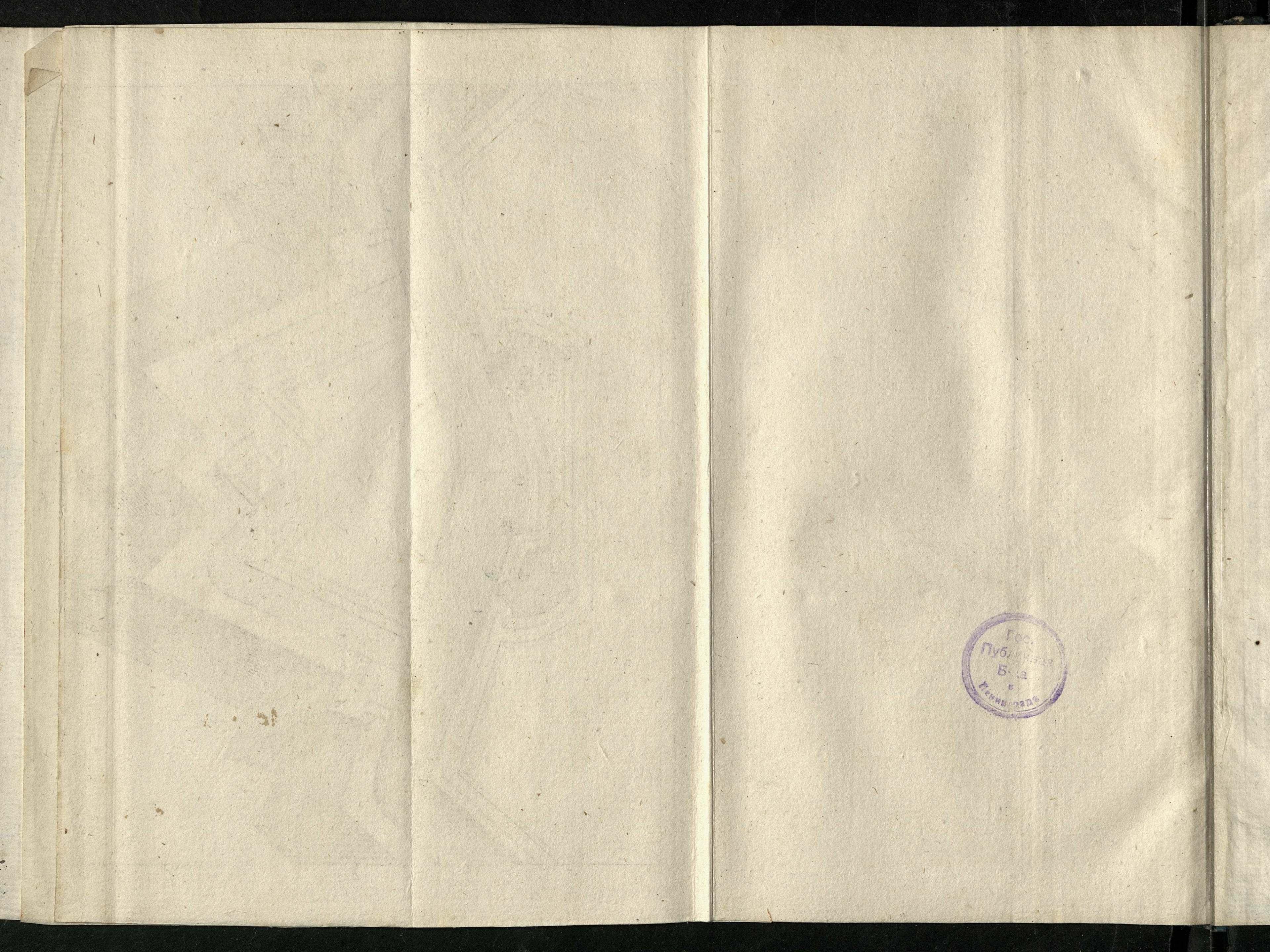

Tab. III.

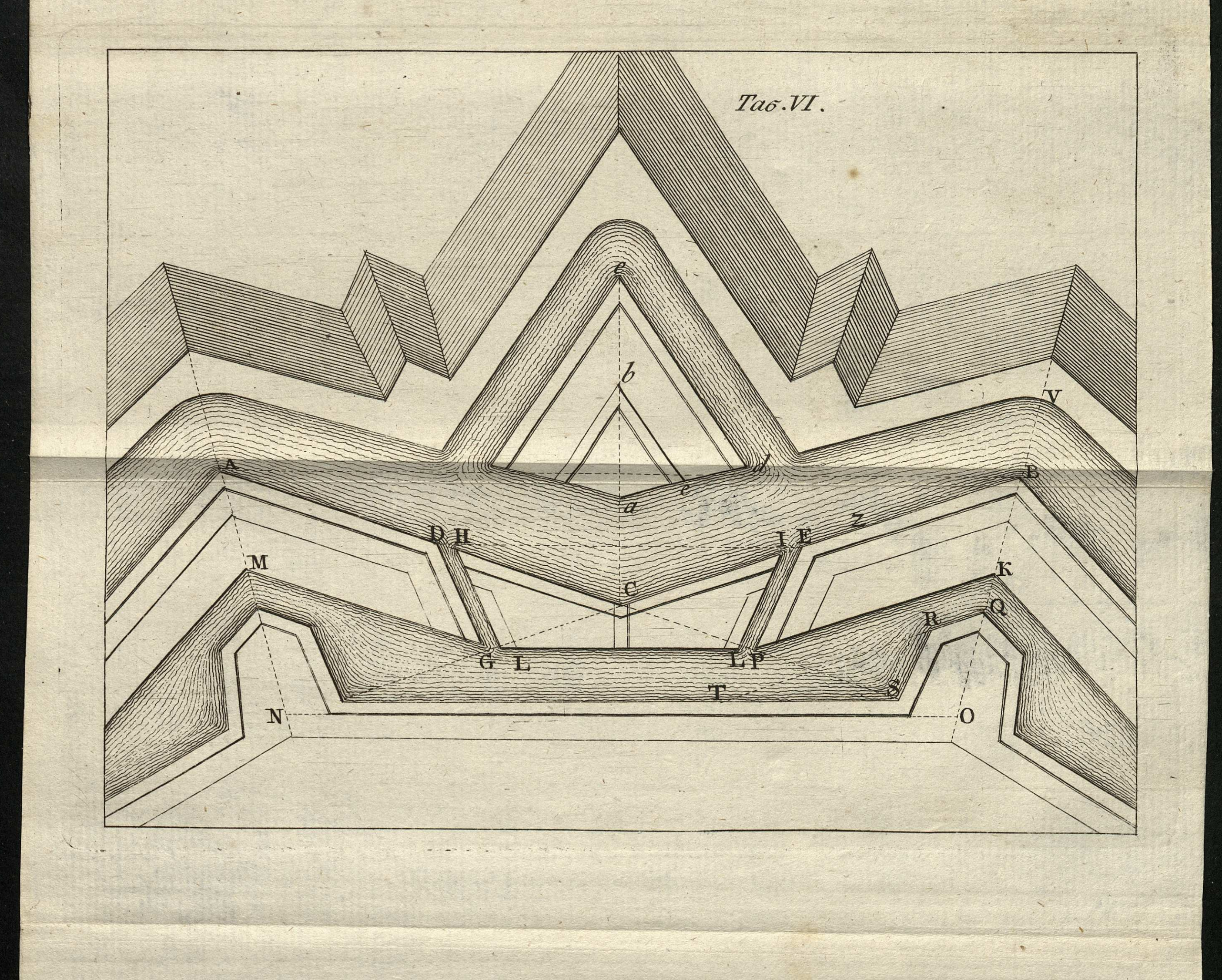


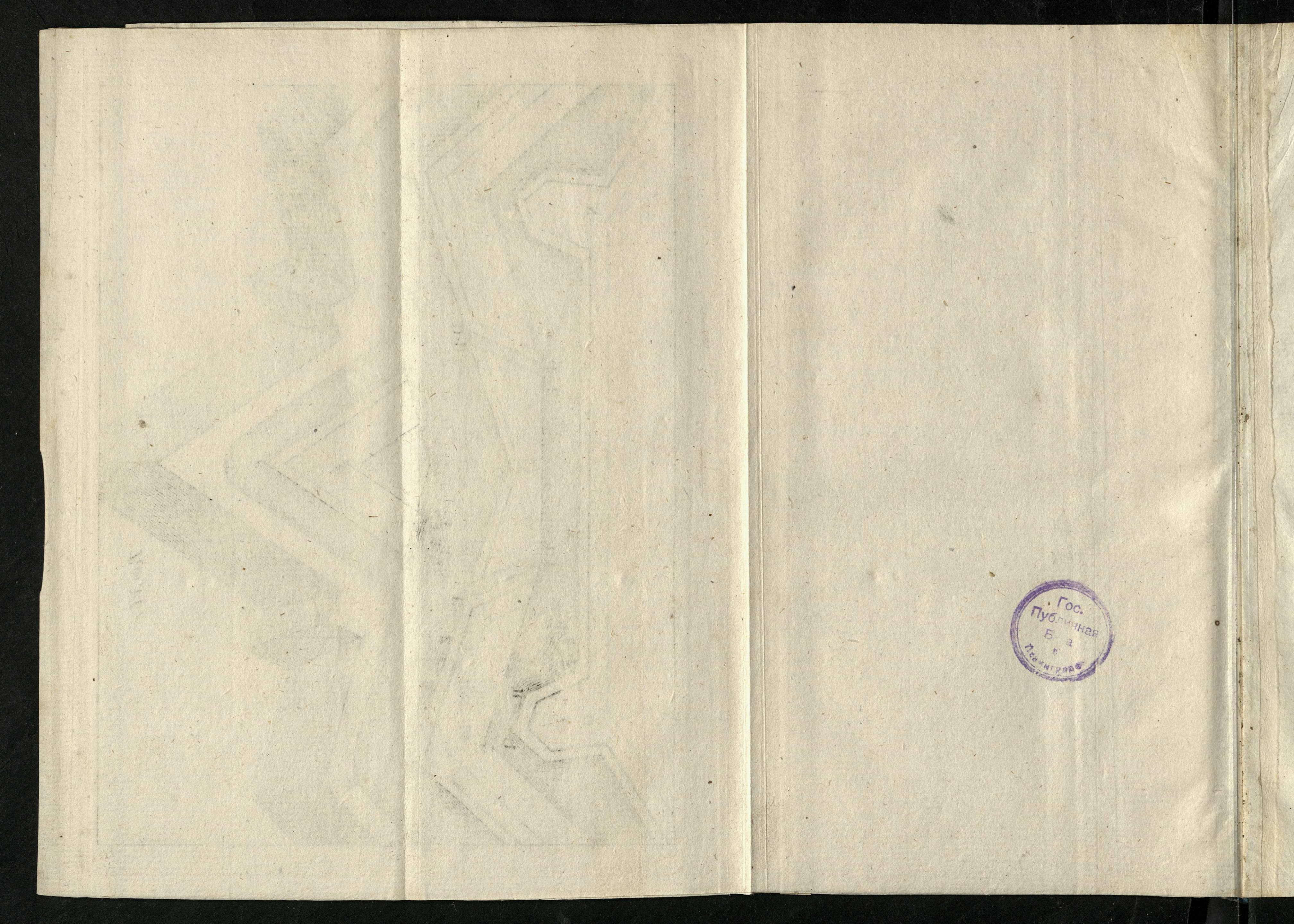

Tab. IV.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
M
N
O
P
Q
R

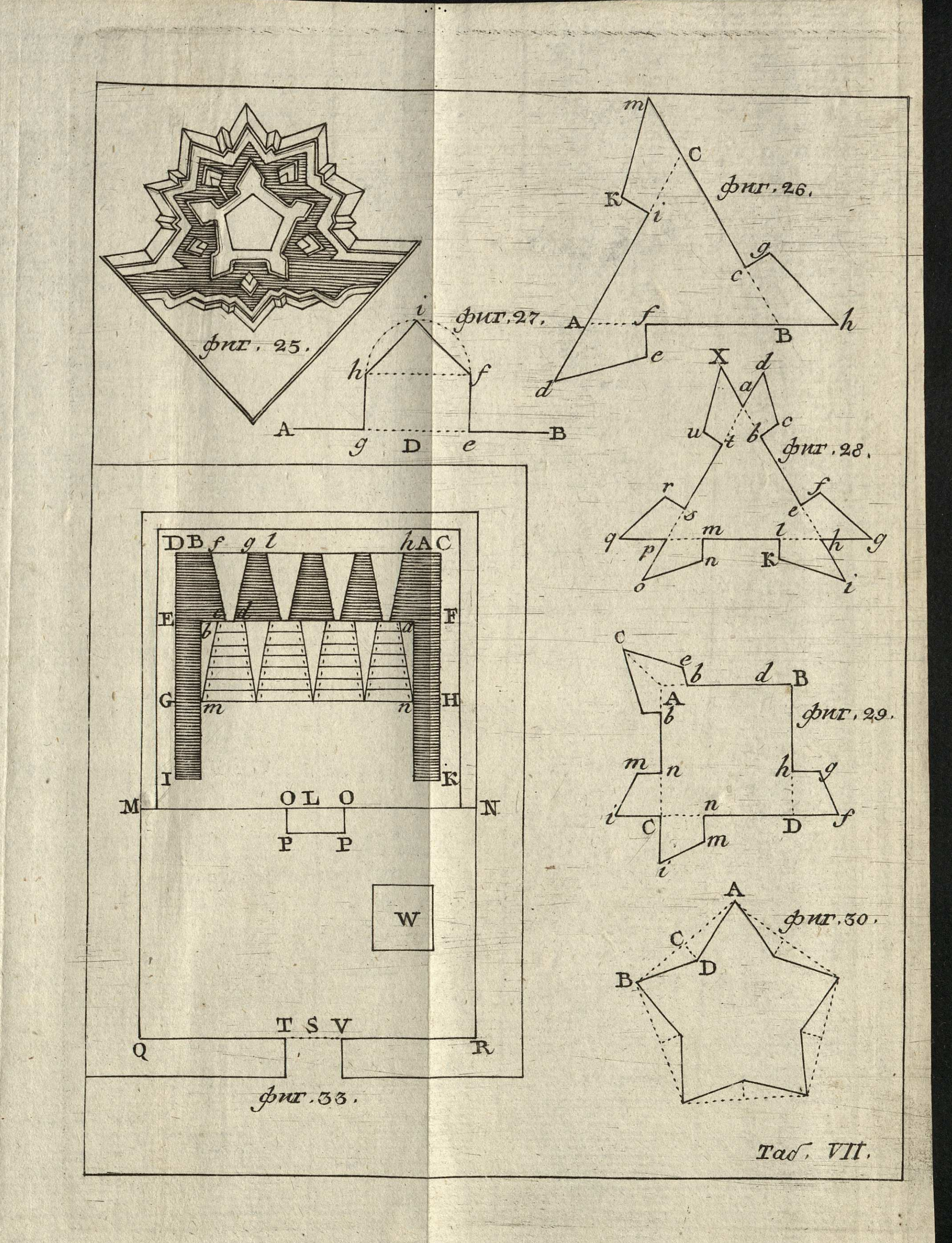


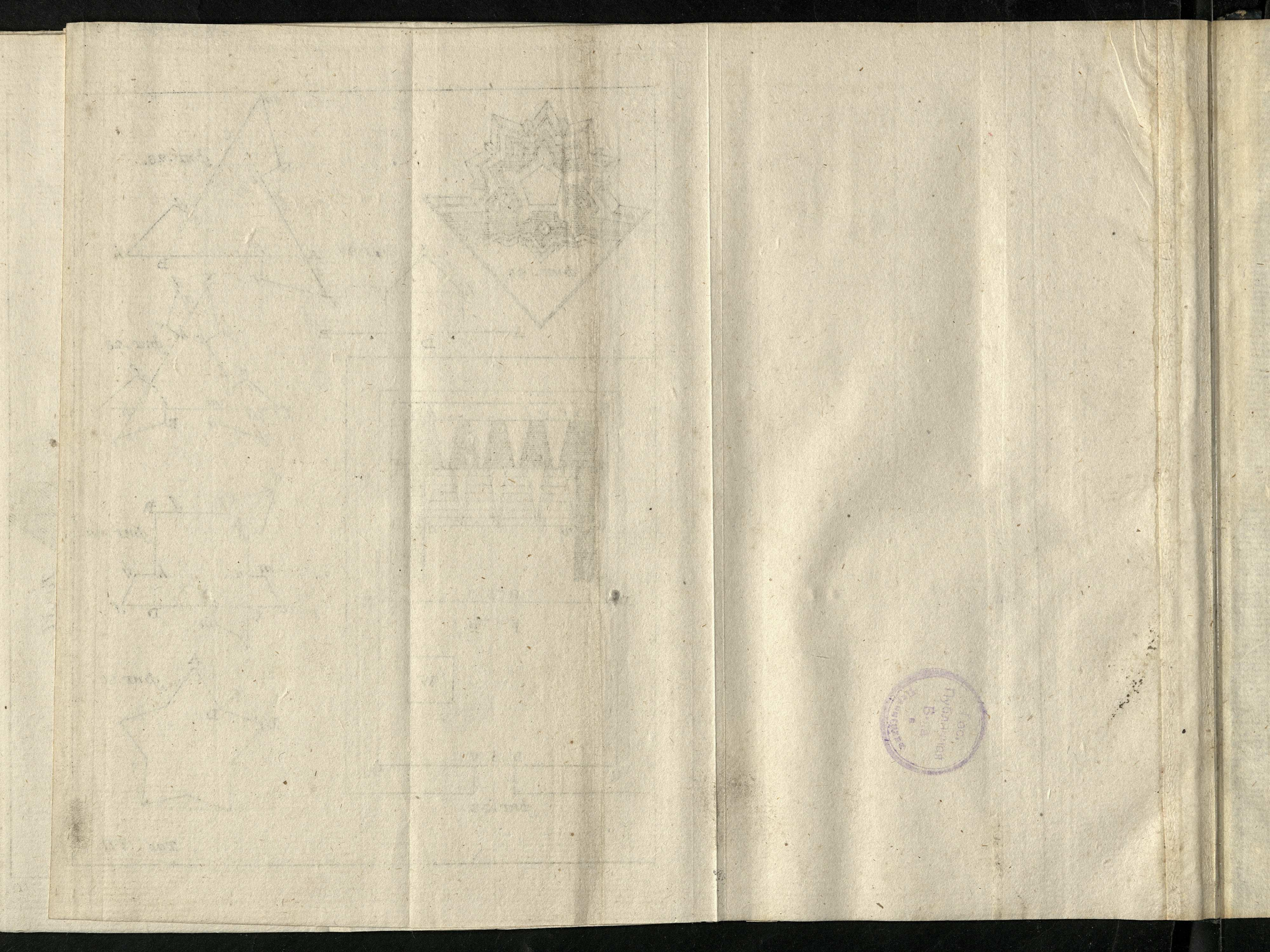

Tab. V.

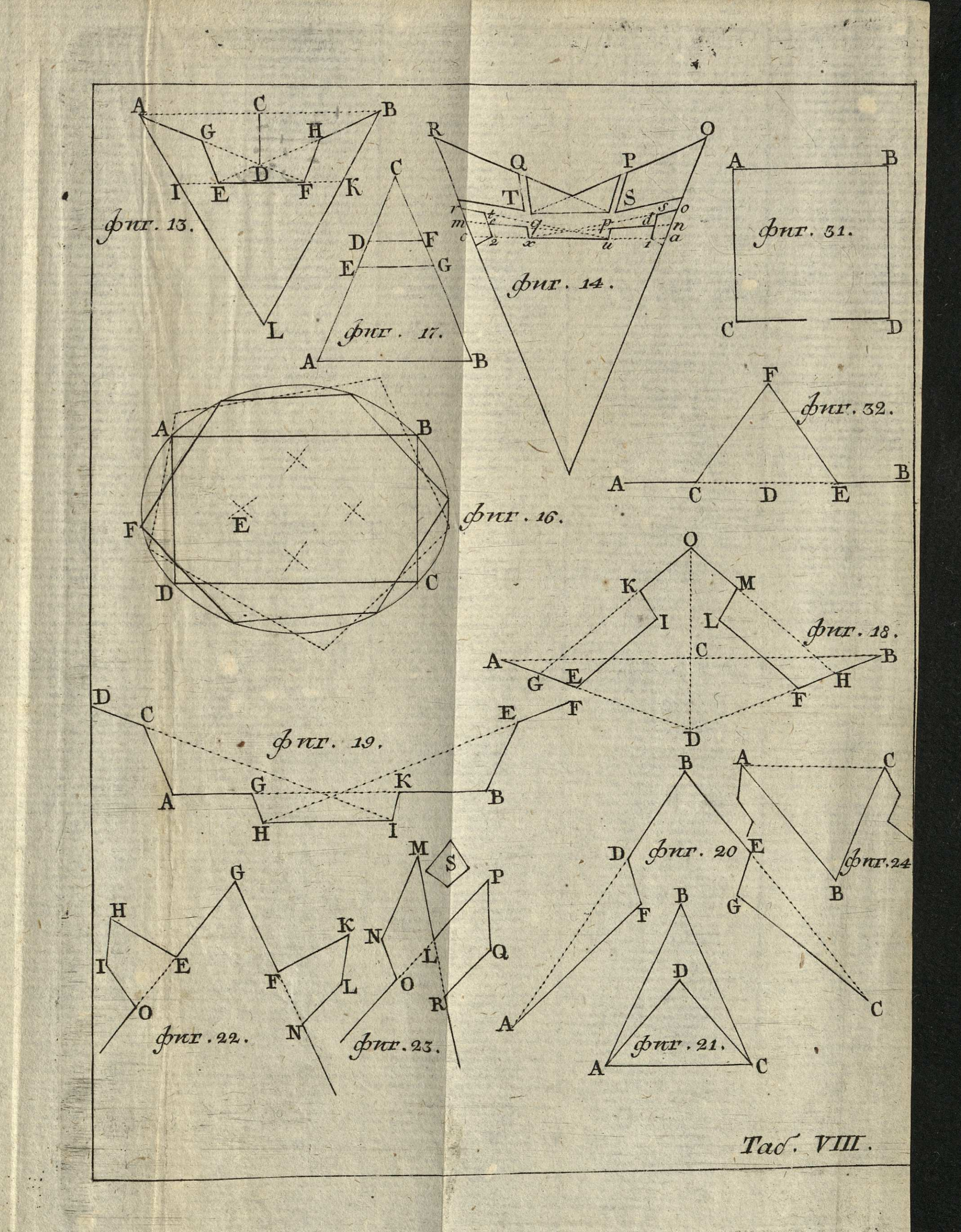


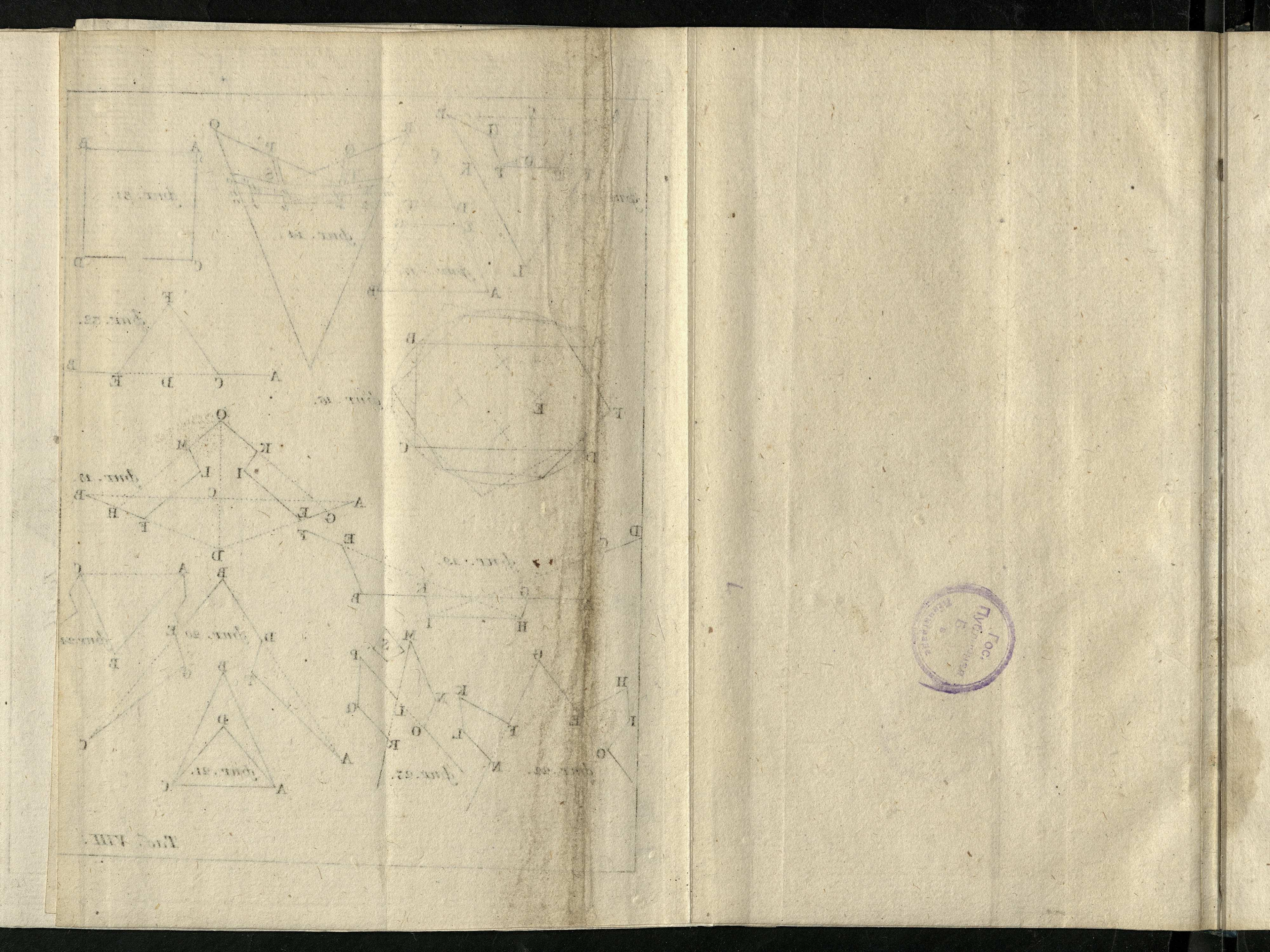

Tab. VI.
c
b
V
A
d
B
e
a
D H
I E
Z
M
K
C
Q
R
G L
L P
S
T
N
O

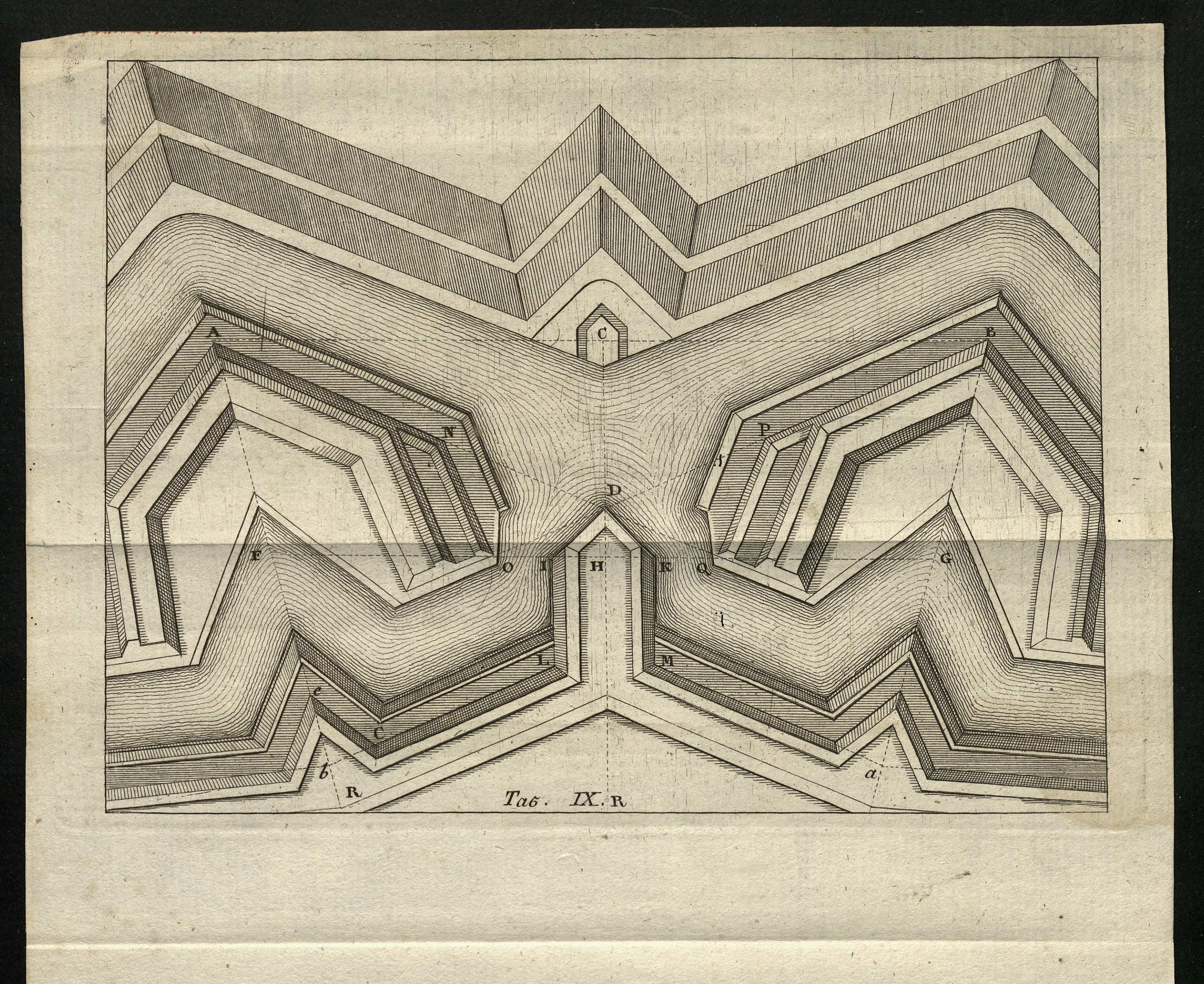



фиг. 25.
фиг. 26.
фиг. 27.
фиг. 28.
фиг. 29.
фиг. 30.
фиг. 33.
Таб. VII.

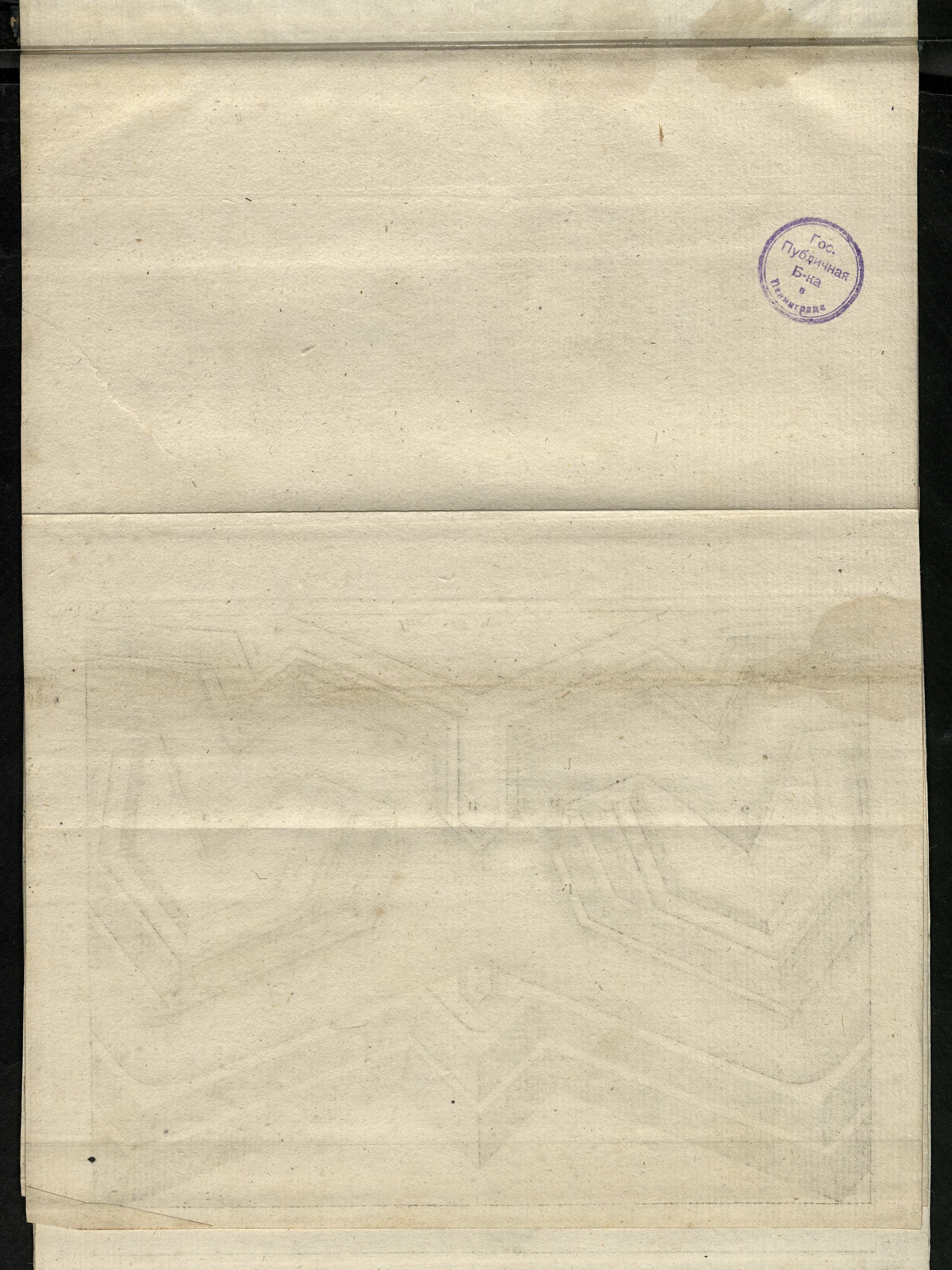


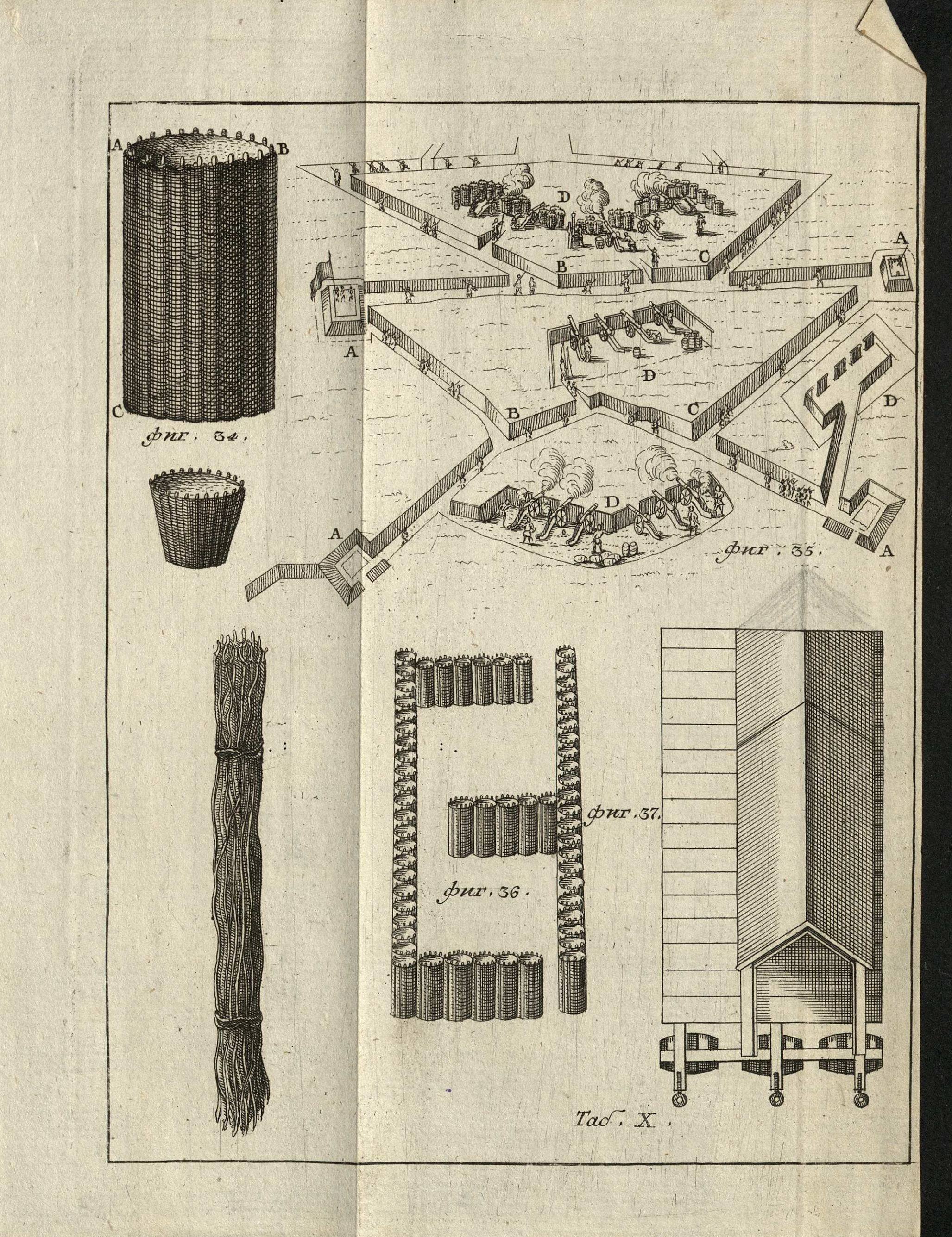

фиг. 13.
фиг. 14.
фиг. 31.
фиг. 17.
фиг. 32.
фиг. 16.
фиг. 18.
фиг. 19.
фиг. 20
фиг. 24
фиг. 22.
фиг. 23.
фиг. 21.
Таб. VIII.



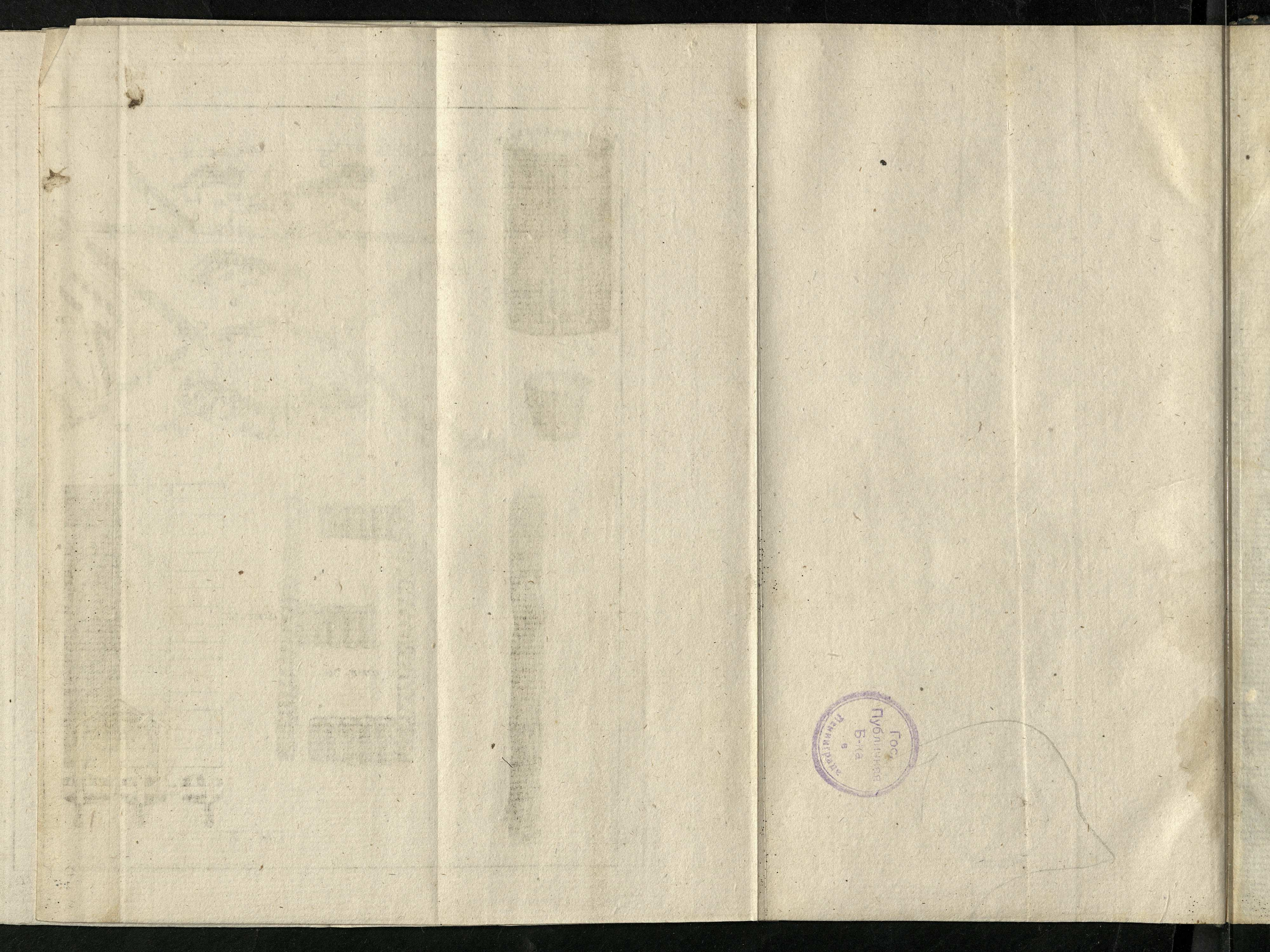


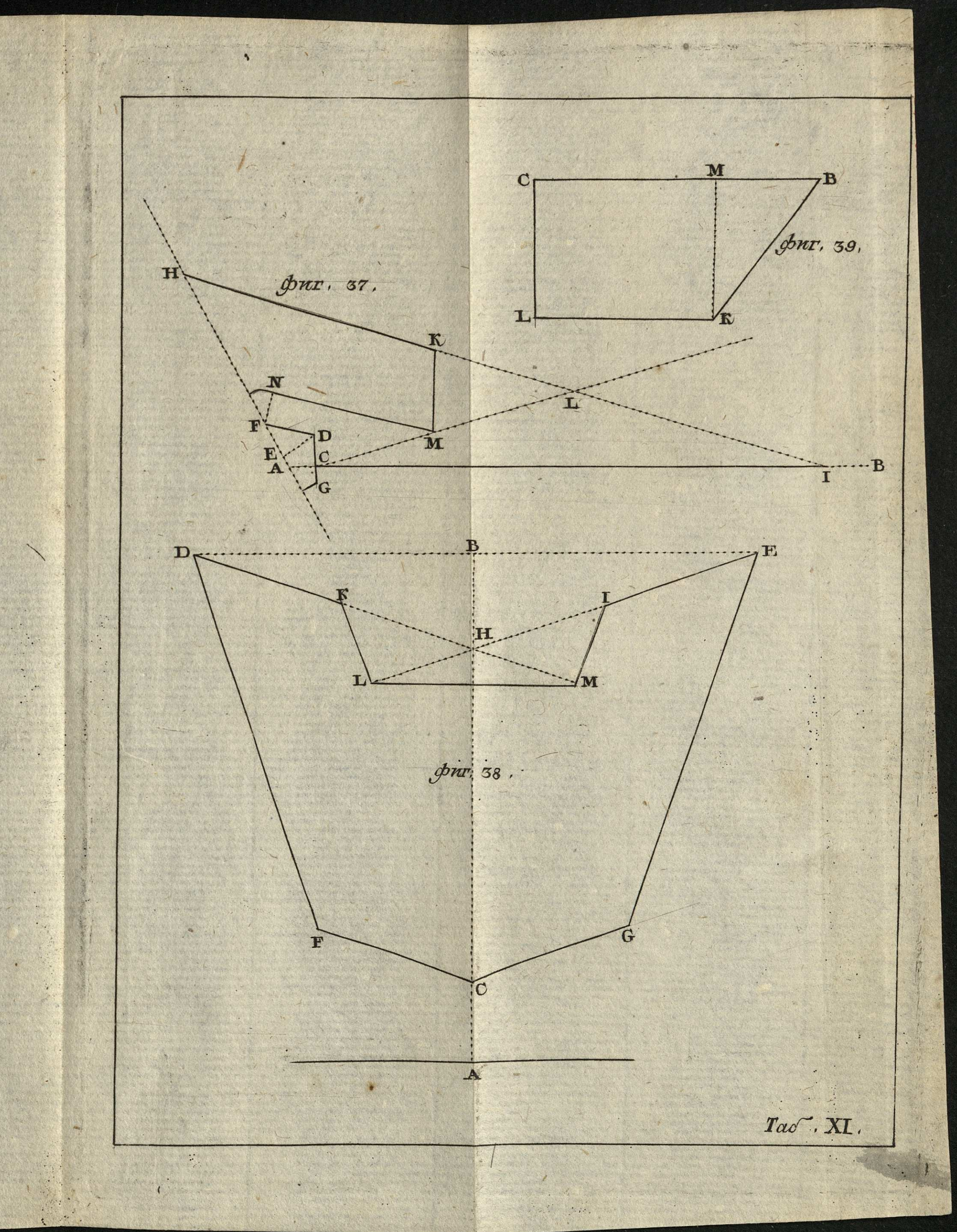
Tab. IX. R

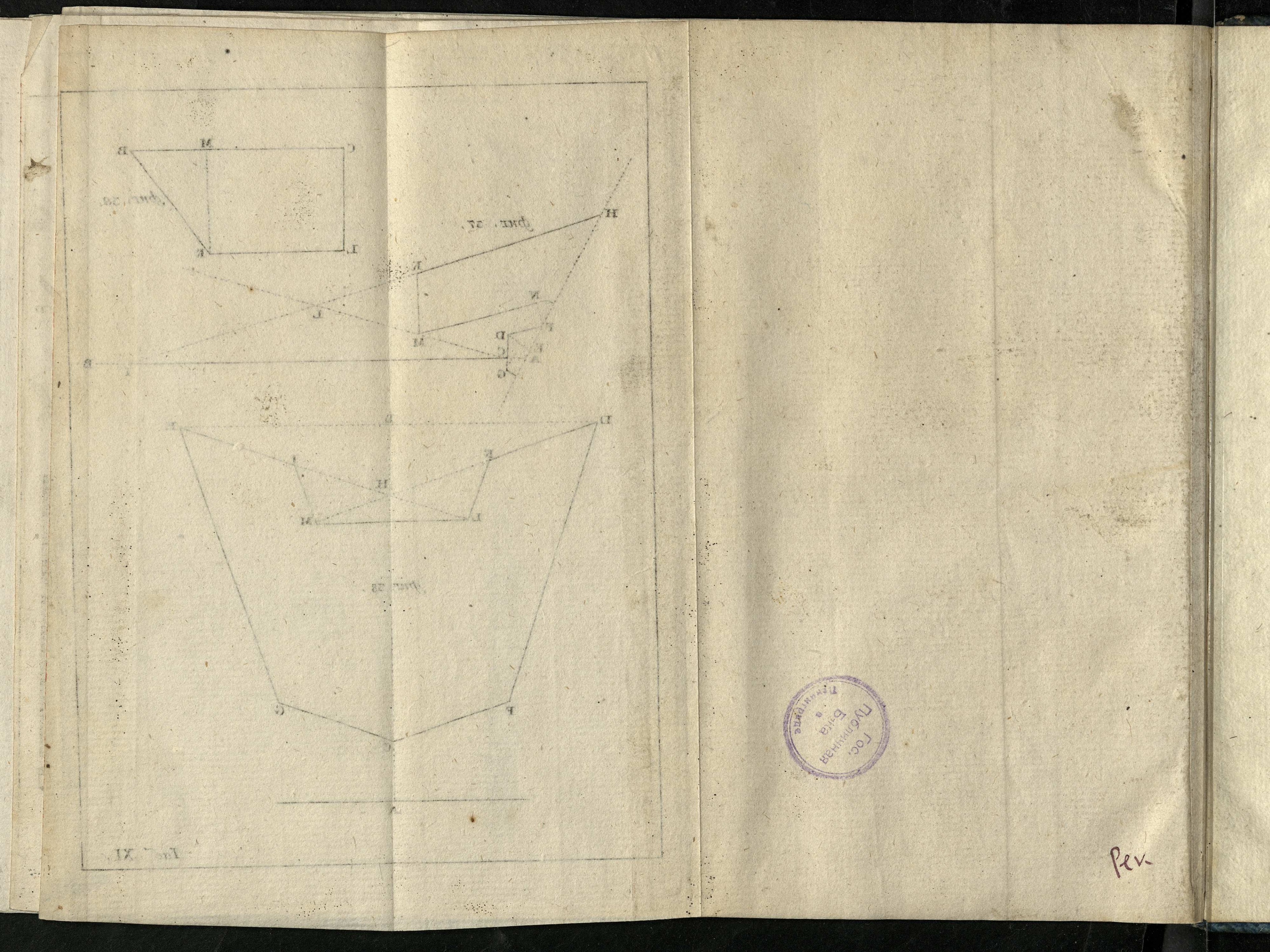

Гос.
Публичная
Б-ка
в
Ленинграде



Таб. X.




C
M
B
Фиг. 39.
L
K
H
Фиг. 37.
K
N
L
F
D
M
E
C
A
G
I
B
D
B
E
K
I
H
L
M
Фиг. 38.
F
G
C
A
Tab. XI.


Гос. Публичная Б-ка в Ленинграде